要注目ゲームタイトルを深堀り／『モンストアニメ』の舞台裏

DECEMBER 2020 268

CGWORLD +digital video

CG・映像クリエイター総合誌［月刊シージーワールド］ ¥1,540(incl.tax)



次世代機発売を前に俯瞰する

百花繚乱！ 最新ゲームグラフィックス

『天穂のサクナヒメ』／『リトルウィッチアカデミアVR』／『FINAL FANTASY VII REMAKE』／PS5 & Xbox Series Xの性能は？

フルCG『モンストアニメ』の集大成

『モンスターストライク THE MOVIE ルシファー 絶望の夜明け』

［特別企画］Houdini＋Arnoldでつくる、大規模なフル3D自然景観／「ReVdol！ 2nd Anniversary Live Wish -願い-」



小規模スタジオに最適なCPUとは?

デジタルヒューマンを生み出す Kakela Studiosが AMD製CPUを独自目線で検証

優れたコスパを武器に、大きな注目を集めているAMD製CPU。
これまでとはひと味ちがう新たなデジタルヒューマンを生み出す
クリエイティブスタジオが、その性能をチェック。
独自の目線で、その使い勝手や気になるポイントを探ってもらった。

TEXT__近藤寿成(スプール)

小規模のクリエイティブスタジオが挙げるCPU選びのポイント

AMD製CPUの比較検証企画としては第2回目となる今回。検証に協力してもらったのは、設立2年目の小規模スタジオながら、オリジナルキャラクターのデジタルヒューマン「Rin」を手がけるKakela Studios。自宅のPCでもAMD製CPUを愛用する代表取締役の一丸敦生氏に、デジタルヒューマンの制作をメインとした業務内容でそのパフォーマンスを検証してもらうと共に、小規模スタジオならでの着眼点から語ってもらった。

Rinの制作では、工程によって様々なDCCツールを使い分けているのが大きな特徴だ。例えば、モデリングにはMayaとZBrush、衣装制作にはMarvelous Designer、コンポジットにはDaVinci Resolveを使用。当然、複数のアプリケーションを同時に起動させて並行処理することも少なくない。さらに、レンダリングにはArnoldを使用しており、その処理スピードは「コア数が増えれば、より速くなる」(一丸氏)ため、CPU選びにおいて一丸氏は、クロック数の高さ同時に「コア数(＝スレッド数)」の重要性を説く。

Rinの大きな魅力として「ハイクオリティ(フォトリアル)」があるが、その実現の裏に特別な技術力などの秘訣はなく「丁寧なブラッシュアップを愚直にくり返しているだけ」と語る一丸氏。また、修正後の微妙な表情のちがいは「ビューポートだと識別しづらい」ことから、その都度レンダリングを実行して仕上がりを確認しているそうだ。制作時にはこのような手順を何度も踏んで試行錯誤をくり返すため、必然的にレンダリングの処理スピードは作業時間に大きな影響を与えることになる。その意味でも、コア数はRinの制作において大きなファクターとなるのだ。

一方で、一丸氏が経営者目線で気になるのがコスト感である。アーティスト目線で作品のクオリティや作業効率を優先するのであれば、コア数の多いハイスペックなCPUを選びたいところだが、経営者の立場で考えると価格はやはり無視できないからだ。また、Kakela Studiosのような小規模スタジオ(＝中小企業や個人事業主)にとって、取得金額が30万円未満の固定資産を費用として一括償却できる「少額減価償却資産」は、節税の面で活用すべき制度となる。そのため、PC機材の選定において「30万円」という価格は1つの大きな目安であり、それをふまえた「コストパフォーマンス」も重要なポイントの1つとなる。

これらの点を踏まえて、今回はKakela StudiosがAMD製CPUを搭載する3機種と対抗検証機を比較。Maya＋Arnoldのレンダリング検証や、各種アプリケーションの操作感などを探った。

Kakela Studios × AMD



Kakela Studios 一丸敦生氏

AMD (Advanced Micro Devices)

50年以上の歴史を持つアメリカの半導体製造会社。「Athlon」や「Ryzen」シリーズなどを展開するCPUとともに、「Radeon」シリーズによるGPUの両方を開発する。さらに、CPUとGPUを1つに統合したAPUなども手がけている。

www.amd.com/ja

Kakela Studios

オリジナルIPを企画・運営するとともに、オンラインアートスクール「Kakela Academy」まで手がけるクリエイティブスタジオ。現在はデジタルヒューマン「Rin」の制作を中心に、CMや映画などの映像コンテンツにも携わっている。

kakelastudios.com/jp/

検証ハードウェアについて

今回は、AMDが提供する2機種のPCに、Kakela Studiosで一丸氏が利用する現行機と、その現行機と同等の性能を備えたインテルCPUを搭載する比較用の対抗検証機を加えた4台で検証した。

AMDの検証機1は、AMDのハイエンドデスクトップ向けCPU「Ryzen Threadripper 3970X」を搭載し、GPUに「Radeon RX 5700 XT」を備えた「Ryzen Threadripper 3970Xモデル」。32コア64スレッドのRyzen Threadripper 3970Xは、基本クロックが3.7GHz、最大ブースト・クロックが4.5GHzという性能で、実売価格は約25万8,000円となかなかの高額だ。

検証機2は、AMDのメインストリーム向けCPUで最上位クラスに属する「Ryzen 9 3900X」を採用した「Ryzen 9 3900Xモデル」。Ryzen 9 3900Xは12コア24スレッドながら、クロック数だけ見ればRyzen Threadripper 3970Xに見劣りしないスペックで、実売価格も約6万6,000円とかなりリーズナブルになっている。

これに対してKakela Studiosの現行機は、CPUに「Ryzen 7 3700X」、GPUに「GeForce RTX 2070 SUPER」を採用した超コスパ重視の自作PC。Ryzen 7 3700Xはコア数こそRyzen 9 3900Xに劣るが、クロック数はそん色ない実力を持つ。しかも、実売価格がRyzen 9 3900Xよりもさらに安い約4万4,000円で購入できる点が大きなポイントだ。

そして対抗検証機は、CPUに「インテル Core i9-9900K プロセッサー」、GPUに「GeForce RTX 2070 SUPER」を搭載。インテル Core i9-9900K プロセッサーはスペック的にRyzen 7 3700Xとほぼ同等ながら、実売価格は約5万円と1割ほど高くなっている。

※実売価格は2020年10月15日現在のものです

Ryzen Threadripper 3970Xモデル

OS	Windows 10 Home 64bit DSP
マザーボード	ROG Strix TRX40-E Gaming（ATX／ SATA6Gbps 対応ポート×8／M.2スロット×3）
CPU	AMD Ryzen Threadripper 3970X プロセッサー（32コア／64スレッド／3.70GHz／最大ブースト・クロック4.5GHz／L2キャッシュ16MB、L3キャッシュ128MB）
GPU	Radeon RX 5700 XT グラフィックス（ASRock）
メモリ	64GB（センチュリーマイクロ）
ストレージ	1TB SSD「CSSD-M2B1TPG3VNF」（PCI-Express4.0対応）
チップセット	AMD TRX40 チップセット
電源	850W（80PLUS GOLD）

Ryzen 9 3900Xモデル

OS	Windows 10 Home 64bit DSP
マザーボード	X570 Creator（ATX／SATA6Gbps 対応ポート×8／M.2スロット×2）
CPU	AMD Ryzen 9 3900X プロセッサー(12コア ／24スレッド／3.80GHz／最大ブースト・クロック4.6GHz／L2キャッシュ6MB、L3キャッシュ64MB)
GPU	Radeon RX 5700 XT グラフィックス（ASRock）
メモリ	64GB（センチュリーマイクロ）
ストレージ	1TB SSD「CSSD-M2B1TPG3VNF」（PCI-Express4.0対応）
チップセット	AMD X570 チップセット
電源	750W（80PLUS GOLD）

Kakela Studiosの現行機

CPU	AMD Ryzen 7 3700X プロセッサー(8コア／16スレッド／3.60GHz／最大ブースト・クロック4.4GHz／L2キャッシュ4MB、L3キャッシュ32MB)
GPU	GeForce RTX 2070 SUPER
メモリ	64GB
ストレージ	1TB SSD（SATA接続）＋500GB SSD（NVMe接続）

比較用の対抗検証機

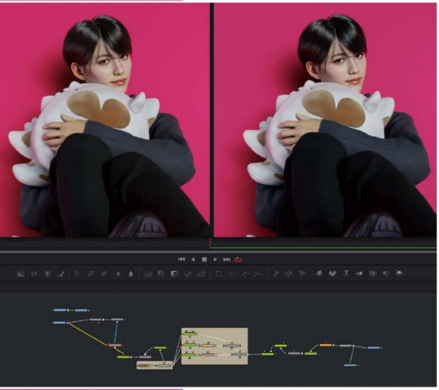
CPU	インテル Core i9-9900K プロセッサー（8コア／16スレッド／3.60GHz／TB時最大5.00GHz／16MBキャッシュ）
GPU	GeForce RTX 2070 SUPER
メモリ	32GB

Point 1 Ryzen Threadripper 3970Xの実力とは？

2019年11月に発売された第3世代Ryzen Threadripperの上位モデルで、Ryzen 3000シリーズなどの第3世代Ryzenプロセッサーと同世代の高性能x86コア「Zen 2」アーキテクチャを採用。CPUソケットが「Socket sTRX4」に変更され、チップセットも「AMD TRX40」が採用された点が大きなポイントだ。第1世代や第2世代のSocket TR4と互換性がないことから、使用の際には対応マザーボードが必要となる。第2世代と比較してコア数やスレッド数に大きな違いはないが、クロック数が向上したほか、L3 キャッシュも64MBから128MBに増加。さらに、メモリは4チャネルでDDR4-3200までに対応し、PCIe 4.0などもサポートするようになった。

Point 2 Ryzen 9 3900Xの実力とは？

2019年7月に発売された第3世代Ryzenの上位モデルで、CPUソケットは「Socket AM4」に対応。基本クロックで3.80GHz、最大ブースト・クロックで4.6GHzという優れた性能が魅力だ。7nmプロセスの「Zen 2」アーキテクチャを採用しており、第2世代までの「Zen」と比較してIPC（Instructions Per Clock：1クロックで処理できる命令数）が最大で15%向上し、浮動小数点演算性能も2倍になった。メモリは2チャネルでDDR4-3200までに対応し、PCIe 4.0もサポートする。そのほか、LED照明付きのCPUクーラー「Wraith Prism」が標準で付属する。











CASE 01 ワークフロー全体におけるパフォーマンス評価

すでに紹介したように、一丸氏はデジタルヒューマンの制作において、モデリングにMayaとZBrush、衣装制作にMarvelous Designer、コンポジットにDaVinci Resolve、レンダリングにArnoldと、様々なアプリケーションツールを使用している。今回はデジタルヒューマンの実務作業をベースに、検証機1と検証機2で各アプリケーションを使ってもらった。

各アプリケーションの使用感に違和感などはなく、複数のアプリケーションを同時に起ち上げて操作しても「特に大きな問題はなかった」(一丸氏)。パフォーマンス面においても全体的に良好。大きな負荷のかからない処理やマルチコアに対応しないケースでは目立った性能差は見い出せなかったものの、ArnoldやMarvelous Designerなどでは確かに実感できる圧倒的な性能差があったという。

例えば、本誌264号の表紙を飾ったRinの画像(解像度:3,282×4,258ピクセル)をArnoldでレンダリングした場合、Kakela Studiosの現行機では9時間程度かかっていたが、Ryzen Threadripper 3970X搭載の検証機1では1/4程度の時間で終わったそうだ。Ryzen 9 3900X搭載の検証機2についても、現行機比で1.5倍程度の処理スピードを感じたという。





また、Rinのインスタグラム(rin_the_future)に掲載されている画像(解像度:1,080×1,080ピクセル)の場合では、検証機1の処理スピードは一丸氏の体感で、現行機の4~6倍ほど優れていると感じたそうだ。具体的には、現行機だとレンダリング完了までに5分程度かかっていたため、これまでであれば「少し別の作業に取り掛かろう」(一丸氏)となっていたが、検証機1であればすぐにレンダリング済みの仕上がりをチェックすることが可能になる。修正した顔の表情や目線のちがいはビューポートだと識別しづらいことから、「その変化をすぐに確認できるのは、アーティストにとって非常に大きい」と一丸氏は話す。

そのほか、実際のCM制作の仕事で使ったデジタルヒューマンの軽い素材(遠景で解像度はフルHD)では、現行機で1分以上かかったのに対して、検証機1では約30秒で完了するほど改善された。

CASE 02 Maya＋Arnoldによるレンダリングのテスト

マルチコアに対応するArnoldのCPUレンダリングでは、CPUの総合的な性能が処理スピードに直接的な影響を与える。そのため、それぞれのレンダリング時間を見てみると検証機1が35分26秒と最速で、検証機2の1時間10分42秒、対抗検証機の1時間41分31秒と続き、現行機が2時間20分24秒となった。この順番は、概ねCPUのコア数やクロック数に準じた結果といえるだろう。特に、検証機1のCPU、Ryzen Threadripper 3970Xと検証機2のCPU、Ryzen 9 3900Xのクロック数はほぼ同等であるほか、GPUやメモリ、ストレージなどは同じものを搭載しているため、CPUのコア数が処理スピードの差としてはっきり表れている。

一方で、コスパの観点から見てみると、検証機2よりもレンダリング時間が約2倍早かった検証機1のCPU、Ryzen Threadripper 3970Xは、検証機2のCPU、Ryzen 9 3900Xよりも実売価格が約4倍高い。GPUやメモリ、ストレージなどに差がないことをふまえると、コア数のメリットを活かした処理スピードでは検証機1が圧勝であっても、コスパ面では検証機2が圧倒的に優れていると言える。

また検証機2のCPU、Ryzen 9 3900Xの価格は、対抗検証機のCPU、インテル Core i9-9900Kプロセッサーよりも3割増しとなるが、今回の検証では30分以上早い結果となり、概算で約1.5倍の処理スピードとなった。対抗検証機の搭載メモリは検証機2の半分にあたる32GBとなるため純粋な比較はできないが、その点を考慮しても検証機2のコスパの高さは魅力的だ。

デジタルヒューマンの制作では「納得のいく表情やクオリティを出すために、多くの時間をかける。だからこそ、必然的にレンダリング回数も増えていく」(一丸氏)ことから、制作工程の中で何度もくり返されるレンダリングの時間は、可能な限り短い方がいい。一丸氏も「レンダリングにもっとも時間を取られるからこそ、結局はその時間短縮に行き着く」と語っており、コストをふまえつつ「その時間をどれだけ短縮できるか」が、CPU選びの重要なポイントとなる。

[検証条件]

デジタルヒューマン、Rinの制作を念頭に、Maya＋Arnoldでの CPUレンダリングにかかる時間を計測した。画像素材の解像度は 2,000×3,000ピクセル。



検証を終えて

圧倒的な性能重視か、それともコスパ重視か

今回の検証を終えて、一丸氏は性能面で検証機1を「圧倒的だった」と高評価する。レンダリングの処理時間を大きく削減できるだけに、より多くの修正対応も可能になるなど、ワークフローを変えてしまうほどのレベルだ。それだけに、アーティストにオススメできる逸品であり、「最終的なクオリティの向上にもつながる」と結論付ける。

ただし、25万円を超える実売価格は、経営者としては手が出しにくいのも事実。税制の活用も含めてコストを重視するのであれば、Ryzen Threadripper 3970Xを選ぶのは難しい。その点、Ryzen 9 3900Xは約6万6000円で購入できることから、30万円未満で実用的なPCを組むことも十分に可能だ。高コスパという点からも、一丸氏は「現実的な選択肢の1つとなり得る」と太鼓判を押した。

まとめ

01
Ryzen Threadripper 3970Xの性能は圧倒的

02
Ryzen 9 3900Xは非常にコスパに優れている

03
小規模スタジオでは Ryzen 9 3900Xが現実的な選択肢



Kakela Studios × AMD

CGWORLD +digitalvideo

268
DEC. 2020

FEATURE

HOT STUFF

SERIAL

INFORMATION











CGWORLD.jP

マークが付いている企画は、CGWORLD.jp（ https://cgworld.jp/ ）と連動しています。企画内容に関するデータダウンロードや動画の視聴が行えるので、併せてお楽しみください。

━ COVER

image by Ryota Murayama

CG映像クリエイターの働き方・求人研究

CGWORLDリサーチ

Vol.13 CGモデラーの求人



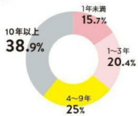
最終回のテーマは「CGモデラーの求人」です！
CGモデラーたちには年収、コロナ以前以後の働き方について、
プロダクションには採用計画や求めるスキルについて伺いました！

Illustration__カヤヒロヤ

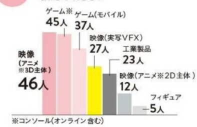
求職側

Q1 回答者基本情報

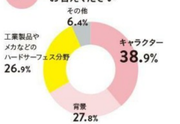
Q1-1 モデラー(※ゼネラリスト含む)としてのキャリアは何年目ですか？



Q1-2 主に手がけているジャンルを教えてください

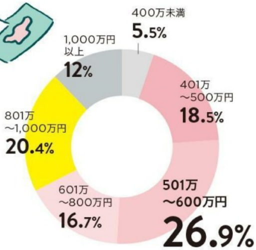


Q1-3 最も得意とする分野についてお答えください



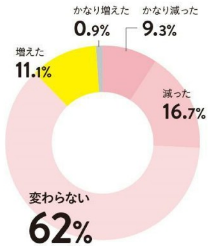
キャリアについては、新人から10年以上のベテランまで幅広い層から回答をいただいた。業種も映像分野から、ゲーム、工業製品に至るまで多岐に渡る。また得意ジャンルもキャラクター、背景、ハードサーフェスなどをはじめ、代表的なジャンルに満遍なく回答が寄せられた。

Q2 5年後の希望する(目標とする)年収をお聞かせください。



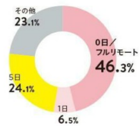
別の質問項目で聞いた「現在の年収」については400万円未満の層が55%と、全体の約半数を占めていた。一方で、5年後の目標は400万円未満でよしとする層が非常に少なく、501~600万円が目標年収のボリュームゾーンとなっている。

Q3 コロナ以前・以後を比較して、案件量に変化はありましたか？

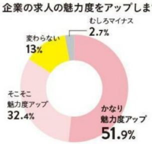


減ったとする回答は約26%、増えたとする回答は約12%で、全体ではまだ減少傾向にあるようだ。他の質問項目で聞いた今年度の4~6月期と7~9月期の案件数調査では変化がみられず、コロナで減少した案件数はまだ回復基調にはないようだ。

Q4 現在、週のうち何日出社していますか？



Q5 リモート勤務が可能であることは、企業の求人の魅力度をアップしますか？



フルリモート勤務の企業が約半数もあるのに対し、5日以上の出社を求める企業も25%以上あり、勤務態勢が二極化していることが読みとれる。リモート勤務については8割以上がプラスに捉えており、労働環境のリモート化によって求職応募が増えることが予想される。

アンケート方法について

※本記事は下記の要領にて実施したアンケートの結果に基づいて構成しています。

調査方法：Webアンケート
調査期間：2020年10月13日（火）〜19日（月）
調査対象：
〈求職側〉CGWORLD メールマガジン登録者・CGWORLD.jp読者／〈採用側〉「CGプロダクション年鑑」掲載企業ほか
有効回答数：
〈求職者〉108人／〈企業側〉60社

Next Research

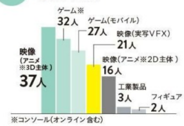
今回でCGWORLDリサーチは最終回。今後はCGWORLD.jp版にて不定期で展開予定です。なおCGWORLD.jp版では月刊誌で未掲載のアンケート項目、アンケートにご協力いただいたモデラー職を募集中の企業を一挙紹介します！

cgworld.jp/regular/202009-cgwresearch012.html

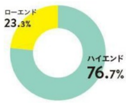
企業側

Q1 回答企業基本情報

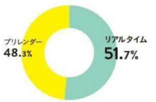
Q1-1 主に手がけているジャンルを教えてください



Q1-2 担当する案件はハイエンド・ローエンドどちらが多いですか？

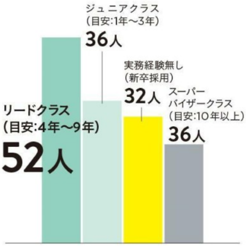


Q1-3 担当する案件はリアルタイム向け・プリレンダー向けどちらが多いですか？



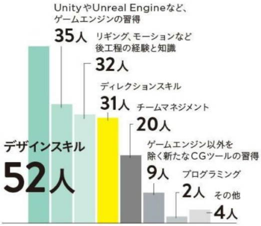
回答企業が手がけるジャンルについては、若干映像分野が多いものの、大きな偏りはない。担当案件のリアルタイム・プリレンダーの割合は、ほぼ同程度だった。また担当案件のハイエンド、ローエンドの割合は、ハイエンドの方が全体の約77％と多数を占めた。

Q2 採用予定のモデラーの経験年数はどれくらい？



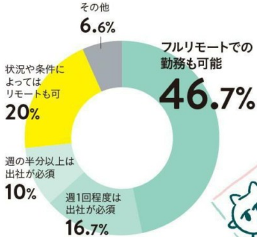
経験年数4〜9年目のリードクラスへの需要が最も高いことに注目。すでに初歩的なことを身に付けつつ、現場で制作を中心に引っ張って行ってくれる層だからこその高ニーズであると思われる。一方、新卒であっても、約半数の企業が門戸を開いていることがわかった。

Q3 モデラーに習得してもらいたいスキルを教えてください。



デザインスキルが求められるのは当然として、ここではゲームエンジンの習得が2位につけていることに注目したい。多くのプロダクションにおけるリアルタイムCG案件の増加傾向が窺い知れる

Q4 貴社におけるモデラー職のリモート勤務可否について教えてください。



約半数の企業が、フルリモートでの勤務が可能と回答した。また、休日を除いて毎日の出社が必須と回答した企業は10%以下に留まり、週1回や月1回の出社が必須など企業によって出社頻度の差こそあるものの、大半の企業がリモート勤務を認めていることがわかる。

GAME GRAPHICS

次世代機発売を前に俯瞰する

百花繚乱！
最新ゲームグラフィックス

次世代機PS5／Xbox Seriesの発売を控え、
ますます盛り上がりをみせるゲーム業界。ハイエンド機、
スマートフォン、VRなどプラットフォームの幅が大きく広がった現在、
その開発スタイルも様々だ。
本特集では、注目の3タイトルを通して
それぞれのオンリーワンの開発手法を掘り下げる。





GAME GRAPHICS

／CASE／

001

注目の大規模インディータイトル

天穂のサクナヒメ

『アスタブリード』『花咲か妖精フリージア』で知られる
同人ゲームサークルえーでるわいすが、
マーベラスとタッグを組んで送り出す話題作『天穂(てんすい)のサクナヒメ』。
インディーゲームならではの開発体制と和風RPGの世界観をつくり上げた
アート面について、2部構成で紹介する。

TEXT＿安田俊亮



PART 1. 開発体制

本作の開発はえーでるわいすのなる氏、こいち氏を核とし、
TwitterやDiscordを通じて集まったメンバーにより進められた。
未経験者や新人も交えたフラットな開発を、座談会形式でふり返ってもらった。

5年半をかけた集大成 『天穂のサクナヒメ』の開発現場

CGWORLD(以下、CGW)：今回は11月12日(木)の『天穂のサクナヒメ』発売を記念して、えーでるわいすさんをはじめとした開発陣のみなさまにお集まりいただきました。それぞれ担当された部分をご紹介いただけますか?

なる氏(以下、なる)：えーでるわいす代表のなるです。CG全般、世界観やシナリオ、RPG要素の企画補佐。グラフィックに関する外部発注と管理もやっていました。

こいち氏(以下、こいち)：えーでるわいすのこいちです。グラフィックや世界観まわり、シナリオなどの担当です。『天穂のサクナヒメ』に関しては外部委託の発注、管理もやっていました。

渡邉佳代子氏(以下、渡邉)：ジェムドロップの渡邉です。今回は3D背景モデルなどの制作協力で参加しました。

北尾雄一郎氏(以下、北尾)：ジェムドロップ代表の北尾です。私自身は何もしていません(笑)。渡邉がつくっているところを横で見つつ、その報告を受けていました。

古市氏(以下、古市)：フリーランスの古市です。キャラクターモデルを担当しました。

ゆっくりみかん(以下、みかん)：同人サークルA-Nestのゆっくりみかんです。サークル総出で、背景アセットの配置などを担当しました。

CGW：ありがとうございます。では改めて、『天穂のサクナヒメ』開発の経緯などをえーでるわいすのお2人から教えていただけますか。

なる：はい。本作は、アクションゲーム『花咲か妖精フリージア』(2011)の続編としてスタートしたものです。『フリージア』ではコンボアクションが好評だったので、この部分をベースに成長要素や探索要素、それに"稲作要素"という少し変わったしかけも入れました。これまで培ったものの集大成を意識して開発しています。

CGW：開発期間はどれくらいだったのでしょうか。

こいち：かれこれ5年半ほどでしょうか。最初の3年はわれわれ2人がコアメンバーだったのですが、最後の1年半くらいは量産する人手がどうしても必要になって、最大10人まで増えていきました。

CGW：人数が増えるのは、最初から計画的だったのですか？

こいち：それが、まったく想定していませんでした。途中から「あ、これは人がいる！」となって（笑）

CGW：資金的には問題なかったのでしょうか。

なる：幸い、前作『アスタブリード』（2014）の収益があったのでほとんどは賄えました。ただ、最後の最後でどうしても足りなくなって、パブリッシャーのMarvelous USAさんに援助いただきました。そもそも5年もお待たせしているのに、Marvelous USAさんにはいろいろと便宜を図ってもらって……。

こいち：こちらのわがままをぜんぶ聞いてくれて、本当にありがたかったです。

TwitterにDiscord SNSを駆使した開発メンバー集め

CGW：『天穂のサクナヒメ』では、えーでるわいすのお2人だけでなく多くの方が開発に参加しているとのお話でした。どうやってメンバーを揃えたのでしょうか。

こいち：これが、みなさん経緯がバラバラで。例えばジェムドロップさんは、私と北尾さんが以前同じ職場にいて、その縁で北尾さんがジェムドロップを起ち上げたときに私が新人教育を任されていたんです。渡邉さんもその新人のひとりだったのですが、教育が終わる段階で「そのまま貸してもらえませんか」と声をかけて（笑）

北尾：渡邉が入社して半年くらいでしたね。そろそろうちの業務を、と思ったところでこいち君が「実はですね……」と言ってきて。こいつやりおるなと（笑）。じゃあ『天穂のサクナヒメ』をやろうかとなりました。

渡邉：最初は、森の石や木などの制作から始まりました。

こいち：ちょうど『天穂のサクナヒメ』の開発初期くらいでしょうか。最初はスキル的にこれからかなと思う部分もありましたが、やっていくうちに「岩の制作ではもう勝てないな」と思えるくらい上達していきましたね。

渡邉：あーもうそんな（笑）。ありがとうございます！

CGW：古市さんはいかがでしょうか。

なる：古市さんの参加の経緯はちょっと変わっていて、きっかけはTwitterなんです。Twitterで「モデラーが足りなくなりそうだから誰かいませんか」とツイートしたのですが、そしたらすごい人がいっぱいきて。

こいち：そのひとりが古市さんでした。古市さんは独学でCG制作をされていて、しかもそのときは本業ではないとのお話だったのですが、大手で第一線にいてもおかしくないような実力で。「こんなすごい人が埋もれているのか」と驚いたのが最初の印象でした。

古市：そう言っていただけて嬉しいです。CGは学生の頃から好きでやっていて、独学ですが経験年数だけはあるのかなと。実はえーでるわいすさんを知ったのはCGWORLDなんです。誌面に『アスタブリード』が載っていて、すごい人たちがいるなと思ってTwitterをフォローしていました。そろそろCG制作で独立しようかなと考えていたところでそのツイートを見て、思いきって応募しました。

こいち：ゲーム開発はほとんど経験がないと言いながら、最初からツール選定やワークフローがしっかりしていたんですよね。結果的に、ほとんどのキャラクターモデルを作っていただきました。私たちとしては本当に助かりました。

CGW：経緯で言うと、ゆっくりみかんさんとのつながりも「正面から」という感じではないそうですね。

みかん：きっかけがニコニコ生放送ですからね。もともと私はシステムインテグレーターとしてゲームとは関係ないプログラムを組んでいたんです。でもゲームがつくりたくて、サークルを起ち上げ、生放送で開発をやっていました。あるとき視聴者から「こいちさんっていうすごい人が生放送しているよ」とコメントがきて、こいちさんの放送にお邪魔するようになったのがきっかけです。

CGW：生主同士のつながりだったんですね（笑）

みかん：一緒にゲームしたり、仲良くしていました。そうしたら、こいちさんが放送で『天穂のサクナヒメ』の開発で「人が足りない」と話していて。それで「本当に足りないなら手伝いましょうか」と話して、参加することになりました。

こいち：ちょうど背景の配置で人手がほしくて、みかんさんが経験したい内容とも合致していました。最初は短期間でお試しみたいな感じでしたが、やっていくうちにメキメキと成長していって。最終的にはメインの存在になっていました。

みかん：サークルメンバーのひとりはモデ

PROFILE



なる（えーでるわいす）
edelweiss.skr.jp
Twitter：@nal_ew

ゲーム開発会社のプログラマーを経て、オリジナルのゲームをつくりたくて2011年に独立。犬を飼いたい。レトリバーやハスキーには憧れるが、大型犬はちょっとしんどい。小型の柴なんかもいいかも……



こいち（えーでるわいす）
edelweiss.skr.jp
Twitter：@y_koichi

ゲーム会社のグラフィッカーとして10年弱勤務。『花咲か妖精フリージア』からえーでるわいすに参加し2012年に独立。テストプレイしながらエアロバイクを漕げるのが自宅開発の強み



古市
Twitter：@koichi1178

もともとは農業に従事しておりましたが現在はフリーでモデラーをやっております。3ds Max、ZBrushなどを主に使います。最近はBlender研究中です



ゆっくりみかん
Twitter：@yukkuri_mikan92

Slerのプログラマーから、18禁同人ゲームサークル「A-Nest」を設立し、同人専業に転身。グラフィッカーの「いるまん」と「がふ」2名をサークルメンバーに加え、現在も日々3Dを主体とした同人ゲームを開発中



渡邉佳代子
www.gemdrops.co.jp

ジェムドロップ株式会社背景アーティスト。1990年生まれ。美術大学を卒業後、広告業界を経て2015年にジェムドロップに入社。『天穂のサクナヒメ』の推しキャラは猫とかいまる



北尾雄一郎
www.gemdrops.co.jp

ジェムドロップ株式会社代表取締役／スタジオディレクター。ゲーム業界のパブリッシャー、デベロッパーにてプログラマー、プロデューサー等を経て2013年に起業。いろんなゲームの影で暗躍しながら、スタッフのためにカレーを作っています。サモエド飼いたい





『天穂のサクナヒメ』

企画・開発：えーでるわいす　販売：マーベラス
リリース：2020年11月12日（木）発売予定
価格：パッケージ版／ダウンロード版（通常版）：4,980円＋税、パッケージ版（限定版）：6,980円＋税、PS4ダウンロード版（デジタルデラックス）：6,980円＋税
Platform：Nintendo Switch、PS4
ジャンル：和風アクションRPG
www.marv.jp/special/game/sakuna

リング下請けにも初挑戦させてもらったりして、とても良い経験になったと思います。あと、こいちさんにはうちのサークルのDiscordにも入ってもらいましたよね。参加している人にプロや腕に覚えのあるアマチュアのCG制作者がいるので、武器や防具など小物類のモデリングを頼んで。最後はけっこうな人数になったのかなと。

こいち:「モデルができるってことは、これお願いできますか！」と（笑）。未経験者や経験の浅い人が多かったのですが、みんながみんな、最初からできる人か教えたらめちゃくちゃできる人。TwitterやDiscordなどSNSの活用が効いていて、そういう点では今どきのインディーゲームらしいつくり方だったのかなと思います。

ゲーム開発未経験でもモチベーションで解決できる!

CGW:実際の制作面ですが、グラフィックスはどのようにつくられていったのでしょうか。

こいち:基本的には、アートワークを手がけていただいた村山竜大さんの絵をゲームに落とし込むことを意識しています。ただ、今回はほぼ内製のゲームエンジンを使っているので、シェーダも自作しないといけません。なるさんと「シェーダにこの機能だけ出せないか」と話しながら、必要に応じて機能を追加していきました。

なる:『アスタブリード』は私がつくった完全内製のゲームエンジンでしたが、それではさすがに低機能すぎたんです。そこで採用したのが、友人の同人サークルsouvenir circ.製のゲームエンジンでした。よくできていた上に、低レイヤーだけのエンジンだったので、自分たちがすでにもっているエンジンを乗せやすいつくりでした。大手のゲームエンジンも試したのですが、やりたいことをやろうとするとグラフィックス以外のところで習熟にかなり時間がかかりそうで。今作は集大成の意味もあるので、より勝手がわかっている方を選択しました。

こいち:グラフィックスの機能をある程度捨ててでも、そちらが最速かなと。なので、機能を後からどんどん足して、できる範囲で出したい画を実現していくようなつくり方をしていました。

CGW:そうやって実際のゲーム画面が出来上がっていったんですね。キャラクターモデルを担当した古市さんはどのような作業をされたのでしょうか。

古市:ながれとしては、キャラクターモデルの仕様書に合わせて村山さんのコンセプトアートを3Dに起こすようなかたちです。3ds Maxでモデリングして、ZBrushでディテールを加え、3D-Coatでテクスチャを描いています。それとボーンとウェイト入れまでが担当でした。

CGW:苦労された点などありました？

古市:それが、まったく困ったことがなくて。2Dを3Dに起こすと形状的に「ここどうなってるんだ？」と悩むこともあるのですが、村山さんのイラストはそのまま違和感なく3Dにできて、むしろ作業はスムーズでした。

こいち:ああ、それは良かったです。若干の調整はありましたが、上がってきた時点で綺麗なデータだったので、そこはスムーズにいったかなと思います。

渡邊:背景づくりでもコンセプトアートを最初にいただくのですが、村山さんの絵って見た瞬間「つくりたい！」と思わせられる力があるんです。新しいコンセプトアートが届くたびに背景づくりのモチベーションを上げてもらっていたのを覚えています。ただ難しかったのは、日本が舞台なので、岩や木を海外っぽくならないようにつくることでした。

キャラクター制作



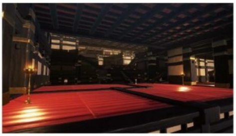


A 村山竜大氏による敵キャラクターのデザイン画／B 古市氏が制作した3Dモデル。モデリングは3ds Max、細かいディテールはZBrush、テクスチャは3D-Coatを使用して村山氏のイラストを3Dに起こしている。ボーンとウェイトも入れつつ、実際にはMaya対応の形式にするための変換作業も挟んでいるとのこと。「特にボスに関しては動きや演出、エフェクトなど含め“全方位から”モデルを引き立ててもらっていると思うので注目してほしい」と古市氏

北尾：そのために京都にロケハンに行ったよね。
渡邉：はい、無理やりスケジュールをこじ開けていただいて(笑)。以前こいちさんが「鞍馬山の植生が参考になるよ」とお話しされていたので、鞍馬山にひとりで登ってきました。
こいち：えっ、そうだったの！(笑)
渡邉：ひたすら写真を撮って(笑)。それまでは画像検索のイメージしか頭になかったのですが、32mの巨木のスケール感がリアルに想像できて、とても良かったです。実物の岩を見ることで「ZBrushのあのブラシで描けそうだ」と思いついたりして。そこからつくりやすくなりました。
北尾：市販の素材集にある岩や木は海外のものが多いんですよね。そこで日本の素材を集められたのは良かったのかなと。
渡邉：全体を通して、こいちさんから丁寧にご指導いただけて。新人だった私にこのような機会をいただけたのは本当にありがたかったです。
CGW：ゆっくりみかんさんは作業していていかがでしたか。
みかん：私はコンシューマ機まで視野に入れたゲーム開発そのものが初めてだったので、ずっと楽しかったです。最初はわからないことだらけでしたが、アセット配置のセオリーや全体の見映えなどをこいちさんが丁寧に教えてくれるので、やりやすいと感じていました。逆に、途中から余裕が生まれると、こいちさんに「ここはこうした方が良いと思う」と提案したけどダメだったということが続いて。そこは迷惑かけたかなと思っています。
こいち：提案してくれること自体はすごくありがたいんですよね。こうしたやり取りをしているとどうしても師匠と弟子みたいになるのですが、あまり僕を信用するなと(笑)。確かに最初は力の入れどころがちがうような提案もありましたが、最後の方は地に足の着いたものが増えていって。配置に関して言えばゲーム会社の現場と変わらない水準でやれていたのかなと。期間としては2年くらいですかね。未経験でもここまでいけるんだと私自身が勉強になりました。
CGW：今のお話は、これからゲームづくりを志す人にとってとても勇気がもらえるものではないかと思います。
こいち：これは個人的な考えではありますが、ゲーム開発は商業水準でも才能は必要ないんじゃないかと思っています。多くの部分は努力で仕事になるし、その人の適性に合わせてスキルを伸ばすことでさらに仕事になりやすいのかなと。ゆっくりみかんさんがまさにそうですが、モチベーションと責任感次第でけっこういけるなと。今はYouTubeなどで学習環境も整っていますし、モチベーションで解決できることは多いのかなと思います。
北尾：外から見ていて、とても良い現場だなと感じていました。E3に出展して世界的にも注目されていますし、こういうタイトルが日本のインディーから出てきたことが嬉しいですよね。
古市：私としては本当に恵まれた環境で。良い経験をさせていただきました。まだスケジュールに余裕があるので、本作を機にぜひお声がけください(笑)
なる：『天穂のサクナヒメ』は今までの作品に比べると多くの人に関わっていただきました。本当に人に恵まれていて、関わっていただいた方にまず感謝したいですね。本作を手に取ってもらって「面白い」と感じてくれたら嬉しいですし、その面白い部分が、誰かの心に残ってくれたら良いなと思います。

背景制作

A

B


C




村山氏が描いたコンセプトアート A をモデルとして起こし、背景アセットを制作するのが渡邉氏の担当。新人教育終了直後の渡邉氏にとって、ZBrush初挑戦で臨むモデリングとなった。一時期は上司の北尾氏に連日「岩をつくってます」、「木を生やしてます」と報告していたそう。ちなみに、渡邉氏が見てほしいモデルは「岩、と言いたいところだけど櫓(笑)。実際に登れるようになっているので、楽しんでほしい」という。B 渡邉氏が岩などのアセットを制作した背景／C 渡邉氏イチオシの櫓

渡邉氏が用意したアセットを、主に配置していったのがゆっくりみかんさんのサークル「A-Nest」のメンバー。見てほしいところは城が続くステージ「天返宮」で、制作に苦労しつつも手応えがあったという。こいち氏も「あそこはだいぶ練度が上がっていた箇所だった」と太鼓判を押す。ゆっくりみかん氏は「未経験の僕なんか誘っていただいて、本当にありがたい」と感謝の言葉を多く述べていた

PART 2. アート

続いては、本作のキャラクターデザイン、
コンセプトアート制作などアート面を一手に担った
村山竜大氏にメールインタビューの機会を得たので紹介したい。



村山竜大氏
Twiter：@ovopack

専門学校を卒業後、ゲーム会社に就職し3Dやテクスチャ制作全般を経験。イラスト系SNSへの投稿をきっかけに徐々にイラスト制作の仕事が増え、フリーランスに。これまでに「カードファイト!! ヴァンガード』（ブシロード）、『ポケモンカードゲーム』（クリーチャーズ）、『Lord of Vermilion』（スクウェア・エニックス）等のカードデザイン、『アトリエ』「黄昏」シリーズ（コーエーテクモゲームス）3作のメインモンスターデザインや、「FINAL FANTASY XV」の一部モンスターデザインなどを手がける

Q1

今作のイラスト制作を担当することになった経緯は？

以前のお仕事でアートディレクションしていただいた方から紹介を受けました。自身の作風や癖などを理解していて今作の目指す方向性と上手くマッチすると判断されたのだと思います。

Q2

イラスト制作にあたって、えーでるわいすさんとはどのようなやりとりをされていましたか？

基本的にはアートディレクターの方を仲介にやりとりしていたので、直接的なやりとりは限定的でした。オーダーとしては、まずよくある美少女が出てくるようなデザインは避けてほしいというのがはじめにありました。一般層が見ても受け容れやすく、ゲームの世界観に馴染むようなキャラクターデザインを目指したかったのだと思います。インディータイトルということもあって、「米栽培シミュレーションと横スクロールアクション」という、企業からはまず出てこないような突飛なコンセプトが異質でもありました。強く興味を惹かれたというのがはじめの所感で、どのようにかたちになるかは制作中も気にしながら進行していました。

Q3

サクナをはじめとするキャラクターはどのようにデザインされましたか？

主人公サクナのデザインは初期の制作でしたが、主要な設定はその時点で製品版に近いものでした。今作の主軸となるキャラクターでもあるので、はじめにいろいろな草案を描いていました。豊穣神としての品格と、わがままで自堕落な性格という相反する性質をもつキャラクターなので、腑に落ちる顔立ちにするのはわりと悩んだんじゃないかなと。このあたりはディスカッションしたというよりは、自分で決め打ちした部分が大きかったと思います。

頭身が低めのデフォルメなので思いきった髪型にするなど、各キャラクターでシルエットの印象を付けつつ、生い立ちや性格にあった説得力に落とし込むように心がけました。田右衛門、きんた、ゆい、かいまる、ミルテは設定上貧しい生い立ちということもあり、服装や髪型に思ったより出せる幅が狭くてけっこう悩みました。

また、キャラクター全般で様々なポーズや表情のスケッチを描きました。これはそういった依頼があったわけではないのですが、個々のキャラクターの性格や人となりを自分で把握したくて起こしていました。結果的に製品版ではそれらを参考にした演出やイベントなどが一部に入っていて、これは嬉しかったですね。



主人公・サクナのキャラクターデザイン



タマ鶲（左）、ゆい（右）ののキャラクターデザイン

Q4

敵キャラクターのデザインはどのように進められましたか?

今作の敵は主に「鬼」と呼ばれる獣人姿のキャラクターで、個々の発注でモチーフや役割も決まっていて全体的にすんなり固まっていったと思います。主人公やNPCのデザインでもそうでしたが、今作はアクションゲームでもあるので表情や動きのスケッチをいろいろと起こして確かめていますね。ムジナ鬼という鼓を叩いて敵をサポートするキャラクターがいますが、本来の鼓の叩き方だとアクションとして小さいのであえて大振りにするなど動きも込みでデフォルメを加えています。

思い入れはどのデザインにもありますが、ヨモツホムスビという怨霊のボスキャラクターは気に入っていますね。元ネタは日本の妖怪のガシャドクロで、発注段階では確かもっと画面全体を使うくらい大きい想定で、上半身を主に使うキャラクターだったかなと思います。その名残で上半身のディテールや目の演出などはキッチリ指定していました。眼窩で複数の目がぬるぬる動くといった演出はアイデアとしては不採用だったのですが、助骨が開いてザコ怨霊が出てくるといったアイデアは製品版にも入っています。



村山氏による敵キャラクターのデザイン。A～Cはムジナ鬼、DEヨモツホムスビ、Fうさぎ鬼

Q5

コンセプトアートはどのようなながれで制作されましたか?

背景についてはイチからこちらで起こすというより、基本的に開発の方から上がってきた内容をレタッチするなど、やや間接的な方法で進めていただきました。主にダンジョン周りで手を加えていますが、文化考証を正確にするよりは記号としてわかりやすいかたちに落とし込んでいます。またアクションパートでは視点固定の横スクロールアクションということもあり、画面の奥行き感や空気感について監修や提案をさせていただきました。

森ダンジョンのコンセプトアートも元は実機のスクリーンショットから起こしていますが、見る影もなくほぼ新規で描き込んでいます。キャラクターの乗るレイヤーから奥に行くにつれて空気遠近を強めに入れたり、立体感が出るような絵的な指示をさせていただきました。アクションゲームとして盛り込める要素の限界などもありますからどこまで反映してもらえるかは開発におまかせしたのですが、提案レベルでは画面手前に動物がスッと通るとか、奥で白鷺が飛ぶ様子が見えるなど情緒的なアイデアも加えています。

どのあたりで水の流れる音や風音が聞こえてくるとか、ステージのテーマに沿ったギミック(鍾乳洞が落ちてくる、骸骨の山から敵が飛び出してくるなど)の提案など、実際のゲームとしてのレベルデザインに抵触しない範囲で絵的な魅力を出してもらえるよう努めました。



Q6

制作をふり返っていかがですか?

開発人数が少ないことやゲームのコンセプトに興味を強く惹かれたこともあり、全体として進めやすいお仕事だったと思います。インディーゲームとしては想像以上にグラフィックスやゲームの完成度が高く、開発終盤でビルドを触らせていただいた際は個人的にもびっくりしました。ただ流石にできる演出なども限界があって盛り込めないデザインや演出部分もあり、初めてご一緒したお仕事でもあるのでそのあたりを把握するのは時間がかかったのかなと思います。

お仕事をいただいてから5年ほど経っており、自分としてはすでに懐かしさすら感じています。ただ当時の自分としても精一杯を尽くしましたので、SNSやニュース記事などで絵を評価いただいたりしてありがたい限りだなと感じています。

GAME
GRAPHICS

／CASE／
002

23年を経て蘇ったRPGの金字塔

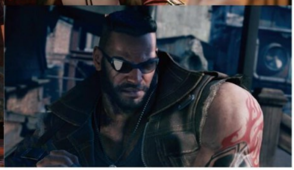
FINAL FANTASY VII REMAKE

世界に冠たるRPG『FINAL FANTASY』（以下、FF）シリーズの中でも屈指の人気を誇る『FFVII』（1997）がリメイクされるという発表にファンが湧いたのは2015年6月。それから約5年を経て待望のリリースとなった本作は、往年のファンには懐かしさの中に新鮮さを感じさせつつ、新規ユーザーには現世代機のハイエンドタイトルとしての魅力を存分に提供している。

TEXT＿ks









開発・販売：スクウェア・エニックス
リリース：発売中
価格：8,980円＋税
Platform：PlayStation 4
ジャンル：RPG
www.jp.square-enix.com/ffvii_remake

UE4で描き出された新しくも懐かしい『FFVII』

冒頭からミッドガル脱出までを時に原作に忠実に、時にオリジナル要素を豊富に交えて描く本作。「原作でも印象深いミッドガルは、舞台として厳然と世界観が存在しています。現世代機のグラフィックに起こしていく中で、原作の世界観の強固さのおかげでディテールやモダンな要素、画づくりに集中することができました」と語るのはグラフィックス＆VFXディレクターを務めた高井慎太郎氏。

初期には外部協力会社での開発を軸に作業が進められていたが、2017年の量産フェーズへの突入に伴い安定的な量産と効率的なクオリティアップを目指して開発の主体をスクウェア・エニックス社内へ移行。描画部分をカスタマイズしたUE4を用いて迅速に本作のための開発環境を敷設し、フォトリアルでありながら原作のサイバーパンクなファンタジックさに満ちたグラフィックを制作していった。「真面目にフィジカルベースを貫くという取り組みでしたが、大きな効果が得られたと考えています。アーティストはそれぞれ自分の中にアートイメージをもっていますが、それをいったん同じところに立って出発することで、より効率的にクオリティアップにつなげていくことができます」と、描画周りのカスタマイズを担ったリードレンダリングプログラマー・池田修一氏は語る。

汎用エンジンを採用することで、開発環境の準備コストだけでなく学習コストの面でもメリットがあったほか、社内外に経験者がいるために人員のスケールにも貢献した。また、従来はエンバイロンメント班（以下・ENV班）やカットシーン班が行なっていたライティング作業を新たにチーム化。映像制作経験豊富なスタッフを集め、さらなるグラフィック品質の向上を目指した。

「PBRのグラフィックの中で、日本のアニメーション風であった野村哲也デザインのキャラクターが上手く再現できたと考えています。PBRと抜け道とのせめぎ合いがある中で磨き上げていく、楽しい開発でした。次はいよいよ『FFVII』の世界を広く描いていきます」（共同ディレクター・浜口直樹氏）。それでは次頁から各セクションの取り組みをみていこう。

汎用エンジンをカスタマイズし、効率的に開発体制を確立

かねてより開発の進んでいた本作が、量産化フェーズに進むにあたり安定的なクオリティアップを目指してスクウェア・エニックス内主体の開発へと移行したのが2017年5月。スタッフの内訳は概ねプログラマー:プランナー:デザイナーが2:2:6というAAAタイトルの開発としては標準的な編成であった。

開発環境として、同社のAAAタイトルとしては先んじて『キングダム ハーツ3』でも用いられていたUE4を採用。「これまでFFシリーズは内製エンジンで開発されてきました。開発主体を社内に移行するとはいえ、それまでのパートナー各社との開発協力は継続することもあり、スムーズに移行するためのベストな選択として、今回はUE4を採用しました」と浜口氏は語る。

新たに開発環境の構築からのスタートとなると、その学習期間も含めどうしても開発の長期化につながってしまう。汎用エンジンを用いることでこれを回避し、量産・クオリティアップのフェーズへと効率良く進むことができたという。「エンジン開発で何年かかかる、といったことがなく、完全に動く環境がある状態でスタートできるというのはメリットでした」(池田氏)。一方で、グラフィックの魅力を押し出すスクウェア・エニックスとして、FFシリーズとして、描画面では「らしさ」を確立する必要がある。「ライティングを含む描画まわりは全面的に書き直し、標準のUE4とはまったくちがうものになっています。汎用エンジンの使いやすさは利点ですが、タイトルとしての独自性を打ち出す必要があり、その一環としての対応です」(池田氏)。

具体的には、マテリアルでは高速性とフィジカルベースの描画に徹する方向性で池田氏が大半をHLSLで記述。スタンダード、髪、瞳、肌、布などのマスターマテリアルから機能別にインスタンス化し、アーティストはテクスチャアサインのみで対応するというフローになっている。アーティストフレンドリーなエディタから膨大なマテリアルが作成されると、大規模開発ではイテレーションやメモリ管理などでデメリットにつながりやすいという知見を受けての選択だ。

UEは4.16をベースとして開発を開始し、4.18の時点でバージョンをロック。それ以降のアップデートに際しては、最適化系の機能を部分的にマージしていった。「描画部分の根幹は池田が握って、その中でクオリティを出していけるように決めていきました。限られたシェーダで画をつくろうということでいろいろありましたが、強いポリシーの持ち主なのでそこを守りつつ、FFらしい画づくりを探っていきました」(浜口氏)。



浜口直樹氏
共同ディレクター
(ゲームデザイン/プログラミング)

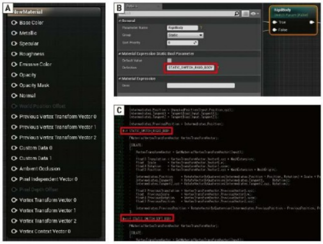


池田修一氏
リードレンダリングプログラマー



高井慎太郎氏
グラフィックス&VFXディレクター

マテリアルの拡張



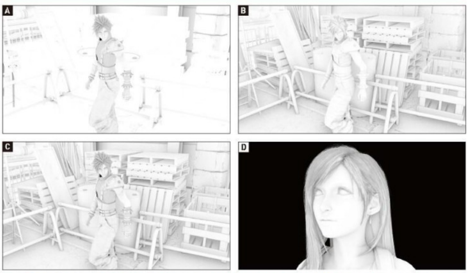
A マスターマテリアルのマテリアル・アウトプットの一例。ベースカラー、メタリック、スペキュラ、ラフネス……といった標準のマテリアルノードと同様の入力ピンのほか、この例ではVATのパラメータなどが追加されている。また、既存パラメータでも可能な場合はfloat4型に拡張されている/**B** **C** StaticSwitchParameterノードは、識別子を記入できるよう拡張。この識別子は、シェーダコード生成時に挿入され、処理の実体をUSFにHLSLで記述することを可能にしている

頂点変形の拡張



A 特にフェイシャルなどでは、ボーンによる形状変形に法線が追従しないことによって、ほうれい線や眉間などに適切な陰影が現れないことが問題となる/**B** そこで本作では、「ノーマル・デフォーマ」を用いてこの問題を回避している。法線を変形に沿わせるために、「タンジェント用」「バイノーマル用」2種のウェイトを用い、外積で法線を再計算する。この2種のウェイトはFBXインポート時にモデル形状とボーンの参照値に応じて生成されるようになっている/**C** ボーン・マトリクス・アレイに、並列してベクトル・パラメータを追加できるように拡張。これは「ボーンエクスプレッシブ」と呼ばれ、例えばこれをノーマルマップのブレンドに用いることで、目尻や鼻根の小ジワを表現することができる**D**

アンビエントオクルージョン



アンビエントオクルージョン(AO)はベイクされたものとSSAOを非線形合成している。**A** アーティストのベイクしたAO/**B** プログラマーの作成したSSAO/**C** Aと Bをlerp(A, B, Square(1 + A - B))で合成した結果。キャラクターと背景との統一のとれた密度感でAOが描画されている/**D** 頭部の例。「SSAOの実装は、海外大規模タイトルで用いられていた手法にインスパイアされていますが、BlueNoiseによるジッタリングとテンポラル処理によってフル解像度で動作します。長期に及ぶ開発の中では、意識的に論文を読んで実装するなどして、外部のながれから取り残されないよう気をつけています」(池田氏)。また、AOの情報はダイレクト・ライトのシャドウイングなどにも利用している

原作の特徴的なデザインを
PBRでリアルに再現したキャラクター制作

キャラクターは“懐かしさを感じさせながら、新鮮に魅力的に”というコンセプトの下で制作されている。「オリジナルを知っている人には当時を思い出してもらえるような、初めての人には現世代機のタイトルとして納得してもらえるようなハイエンドなグラフィックを目指しています。魅力的で格好良いのはもちろん、原作の特徴的なデザインをPBRでリアルに再現していくことを目指しました」と語るのはキャラクター・モデリング・ディレクターを務める風野正昭氏。

参考のひとつとして挙げられたのが、2005年発売のフルCG映像作品『FINAL FANTASY VII ADVENT CHILDREN（以下、FFVIIAC）』をリアルタイムで動かすというもの。当時、リアル頭身のFFVIIキャラクターが活躍するフルCG映像に興奮したファンも多い。ただし、注意しなければならないのは、『FFVIIAC』をリアルタイムに動かすということを念頭に本作が開発されたわけではないという点だ。15年前の作品であり、技術的継承など開発上直接の関わりがあったわけではない。「『FFVIIAC』をはじめ、流通している膨大な書籍・フィギュアなどから、ファンにとって『FFVII』のキャラクターがどんな存在であるかを見つめ直し、キャラクター制作に落とし込んでいきました」（リードキャラクターアーティスト・鈴木 大氏）。

制作フローは各担当アーティストに委ねられており、テクスチャベイクなどの一部ルール化された工程を除き、DCCツールなどは各人の自由となっている。特にオクルージョンのベイクはSubstance Painter上で行い、数値はENV班と一致させて環境内にアセットを配置したときの一体感を担保している。使用ツールは、メインツールであるMayaのバージョンは2017に統一、スカルプトはZBrush、テクスチャ作成はSubstance Painter（ごく一部にPhotoshop）、LOD作成にSimpolygon 7、など。その他の補助ツールとして、UE4に組み込む前にデータにエラーがないか、骨構造、トポロジー、不正アトリビュート値などを検出するチェッカーが用意された。カットシーンとインゲームでキャラクターアセットは同じものが描画されているが、前者ではLOD0（一番ハイメッシュのもの）のみ描画されるようになっている。



風野正昭氏
キャラクターモデリングディレクター



鈴木 大氏
メインキャラクターモデラー＆
リードキャラクターアーティスト



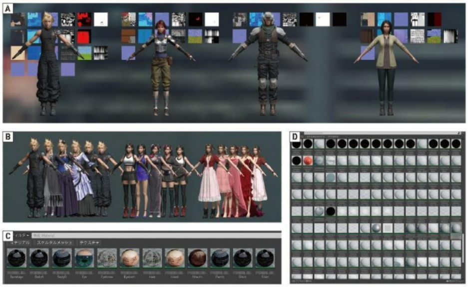
中村博之氏
モンスターアーティスト

キャラクターを“再現”するための参考資料



キャラクター制作はまず主人公・クラウドから着手し、本作のキャラクターの在り方を模索するところから始まった。A原作『FFVII』のクラウドのキャラクターデザイン画／B『FFVIIAC』のクラウド／C本作のクラウド。原作資料からリアル頭身のキャラクターとして“再現”するにあたり、注意深く特徴を抽出。クラウドであれば「大剣をふり回す力がありながらスマートでしなやかな筋肉」に着目し、現実のバレエダンサーの写真資料なども参考にしたという

キャラクターモデル構成



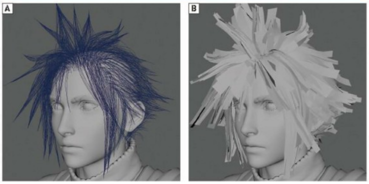
Aキャラクターごとのモデルとテクスチャの一部。左からクラウドなどのメインキャラクター、NPC、エネミーの警備兵、モブキャラクター。テクスチャは概ね1段ごとに1マテリアルで、それぞれアルベドをはじめとする基本的なテクスチャ構成となっているが、オクルージョンは衣装替えを意識して独立した1枚となっている。赤いマップはタイリング等に用いるマスク制御マップ。ホログラムで登場するキャラクターはアルベドが不要、などの変動がある／Bキャラクターごとの衣装バリエーション。コルネオの館イベントに割かれたリソースの多さが窺える。一部Marvelous Designerも使用されている／Cクラウドに使用されているマテリアル（衣装バリエーション含まず）。12あり、目・まつ毛・眉毛・唇・髪など半数が頭部となっている／Dマテリアル一覧の一部。マスターマテリアルは厳重に管理されており、その数点を除きマテリアルインスタンスとなっている

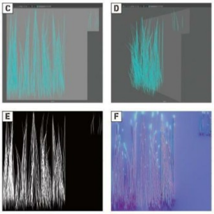
2Dペイントによる敵キャラクターのディテール



超大型ボスも含め、敵キャラクターは同じフロー、同じ寸法で制作している。「サイズが大きくなるほど、ディテールをZBrushで細かく入れるとベイクが大変になってしまいます。そこで、スカルプトではなくSubstance Painterでの2Dペイントで細かくディテールを入れています」（モンスターアーティスト・中村博之氏）。画像はジェノバBeatのハイモデルA、テクスチャ表示B ベイクのソースとなるハイモデルは1千万〜1億ポリゴンと幅があるが、前者のようにスカルプトではほとんどディテールを入れていないケースもあり、テクスチャ（カラーとハイトマップ）でディテール感を付与している。「例えば5cmくらいのビスであれば造形しますが、それ以下はテクスチャで描くといった処理でベイク時間を効率化しています」（中村氏）

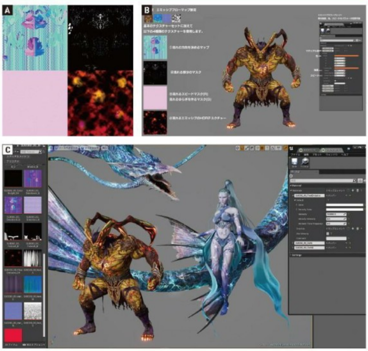
特徴的な髪型の表現





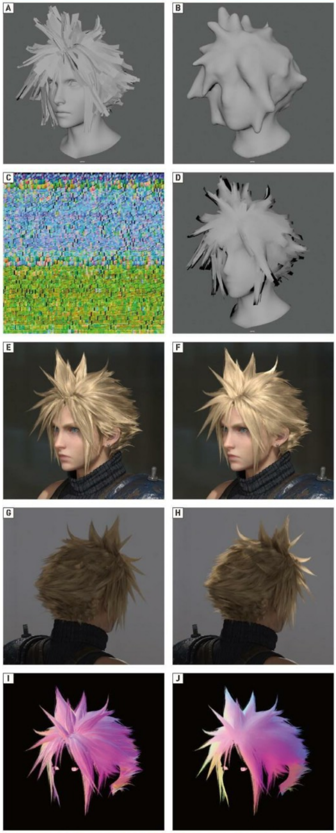
髪は板ポリに透過用アルファマップやノーマルマップをベイクして表現している。手順は以下の通り。Aヘアカーブで髪型を作成／Bインゲーム用に板ポリゴンでモデリング／Cその板ポリゴンとUVを合わせたベイクターゲットとなるメッシュを用意し、ベイクのソースとなるヘアカーブを配置。この際、髪型はDのように立体的に配置することが重要／E Fベイクしたアルファマップと法線マップ

フローマップを使用した召喚獣の発光表現



「召喚獣はこの世界ではない別の世界から来ている印象を強めるため、発光部にフローマップを多用しています。水などによく用いられている表現で、色や流れる速度などのパラメータはエディタ上で調整できるよう管理されています」(中村氏)。A召喚獣の発光部に用いられているテクスチャ。上段左から流れの向きを決めるマップ、発光部指定用のアルファ、下段左から流れるスピード(R)、ゆらぎ(B)を指定するマップ、発光部のエミッシブHDRテクスチャ／B発光部に関する資料「召喚獣 エミッシブフローマップ設定」／C同レベルに各召喚獣を配置した様子。流動する発光部が別世界を印象づける。なお、召喚獣の制作フローはエネミー・ボスらと基本的に同様

髪の板ポリ感を軽減



板ポリゴンで表現している髪の毛を滑らかにするために、ベント法線マップのテクニックを応用。インゲーム用頭部モデルAをボクセル化しB、その法線をAのUVに対してベイクするとCのようなマップが得られる。これをAに適用するとDのようになる／Eベント法線マップを適用していない描画結果／Fベント法線マップ適用後の描画結果。法線が締まり、板ポリ感が軽減されている／G後方からの適用前、H適用後。毛先に光が回り込むなど、より自然な印象に／I適用前、J適用後それぞれの法線情報をRGBで可視化したもの

キャラクター性を損なわず リアルなアクションを目指す

原作のデフォルメされたアクションを、画的にフォトリアリスティックにするだけではなく、そのキャラクター性を損なわずに今の時代に合ったものに仕上げる。それが本作でのアニメーション制作の指針となっている。「リアルさだけではなくデフォルメの良さ、原作の世界観の良さを再現することにフォーカスしました」と語るのはアニメーションディレクター・相馬文志氏。

アニメーション作業はまず大きくカットシーンとそれ以外に大別され、後者はさらに「バトルモーション」「フィールドモーション」「簡易イベント」「フェイシャル」「セカンダリアニメーション」に分けられる。メインツールはMayaで、カットシーンではMotionBuilder、フェイシャルキャプチャではDynamixyzが使用された。「まずアタリとしてモーションキャプチャ(MC)を行なって実装に回し、そこからコンセプトを反映していく詰め作業を進めました。リアルな芝居はそのままMCが活かされる部分も多いですが、アクション性が高い場合はMCから調整を重ねて最終的にはほぼ手付けということもよくあります」(相馬氏)。

リギングにはスクウェア・エニックス謹製モジュラーリギングシステムとして知られる「CRAFT」を採用しているほか、骨物理を実現する「Bonamik」、新開発の「Body Driver」といった同社テクノロジー推進部の技術が多数投入されていることがCEDEC 2020にて詳しく語られている。そちらも合わせてご覧いただきたい(※)。

骨構造は本作用に新規につくり起こし、人型キャラクターは全て共通となっている。また、Maya側でバリエーション制作を減らすためにUE4へ組み込み後に調整できるようコントロールリグを開発、技のエイムなどはそちらで調整している。



相馬文志氏
アニメーションディレクター



山地裕之氏
バトルアニメーションディレクター



岩澤 晃氏
フェイシャルディレクター



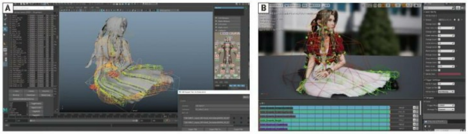
原 龍氏
リードアニメーションプログラマー



作山 豪氏
リードカットシーンアーティスト＆モーションキャプチャディレクター

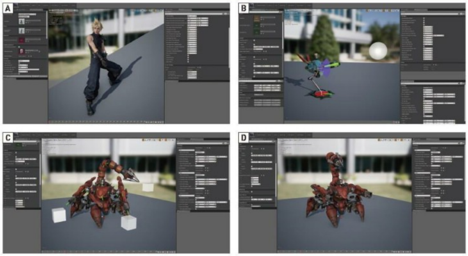
※:「FINAL FANTASY VII REMAKE」におけるキャラクターアニメーション技術
cedil.cesa.or.jp/cedil_sessions/view/2304

Bonamikによる揺れもの設定



髪、スカートなどの揺れものは、スクウェア・エニックス テクノロジー推進部が長年開発している骨物理システムである「Bonamik」(ボナミック)を使用。チーム方針として、可能な限りベイクせずBonamikによる処理を活かし、どうしてもカバーしきれないケースのみ手付けアニメーションとブレンドしている。中でもエアリスの揺れもの設定が最も物量が多く大変だったという。A Mayaでの設定画面。髪、スカート、ジャケット、リボンなど37系統のBonamik Groupが確認できる／B UE4でのプレビュー。座りモーションなどは地面やキャラクター自身など干渉箇所が多く、全てを計算に任せることは難しい。手付けによる最良のフォルムとパラメータでブレンドする

UE4上での調整を可能にしたコントロールリグ



UE4に組み込んだアニメーションをUE4上で調整すべく、独自のコントロールリグを開発。多機能・汎用ではなく、本作で必要な機能にフォーカスして組み上げられている。A Foot IKとバランス。斜面で足の高低差を調整するだけでなく、胴体の傾きを補正／B ボーン角度の制限とLookAt／C エイムありとD エイムなし。右腕・左腕・尻尾がそれぞれ別のエイムターゲットに追従している。これらを用いて、1つのアニメーションアセットで多様な状況に対応できるようになっている

形状痩せをリアルタイム補正する「KineDriver」



補助骨による形状補正システム「KineDriver」(KDI)は、肘や脇を曲げたときに発生する形状痩せなどをリアルタイムに補正する。Maya上でもUE4上(ランタイム)でも動作し、アニメーション制作時から正しい形状を確認しつつ作業を進めることができる。A 補正前。肘メッシュの尖りや上腕のひねりによる痩せが確認できる／B 補正後。より好ましい形状変形が得られている。「KDIはMotionBuilderでも動作するようになっており、多人数登場するカットシーンでも軽量に作業できるよう任意にON／OFFが可能になっています」(リードカットシーンアーティスト＆モーションキャプチャディレクター・作山 豪氏)

感情を乗せるリップシンク





リップシンクはスクウェア・エニックスのタイトル開発で広く使われているという「Happy Sad Face」を本作向けにアップデートして使用。音素ごとに形状を登録しておき、音声から抽出した音素に合わせて自動的にリップシンクを作成。「音素に対応した形状パターンはボーンアニメーションとなっており、ブレンドシェイプは使わずフェイシャルアニメーターが作成しています」(フェイシャルディレクター・岩澤晃氏)。また、音量や感情に合わせて微調整が行われるしくみも用意した。感情の検出にはAGIのST Emotion SDKを使用。これらはフィールドやバトルでのフェイシャルアニメーションに用いられており、4言語に対応している(カットシーンは手付けで、日英2言語に対応)。A B「Happy Sad Face」による表情例。左が以前の結果、右が本作での結果。より感情が受け取れるような表情となっている

フェイシャルアニメーション





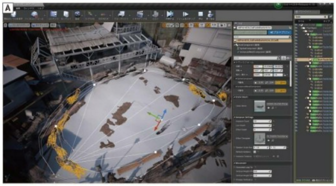


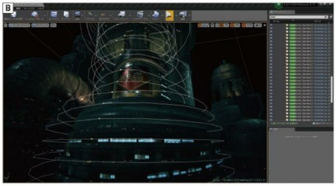


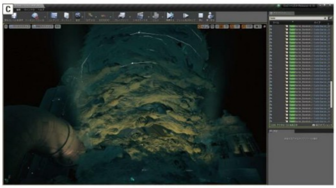


DynamixyzでキャプチャされたフェイシャルはMaya上で調整される。Aクラウドのフェイシャル調整作業の様子。感情ごとに表情が登録されており、「AnimMemo」というツールから呼び出す。画像は「Hope (期待)」を呼び出したところで、口角や目元が上がっているほか、右の「Fcont」を見ると各部に細かく値が入っていることがわかる/キャラクターごとの表情変化の印象を共有するための表情集「フェイシャルエクスプレッション」。Bクラウド、Cバレット、Dエアリス、Eティファの例。これによって、表情をつくり込んだ結果が担当者ごとに異なってしまうのを回避している

VATを活用したアニメーション











大量に描画する必要のある一部のアセットは、アニメーション制作後Houdiniを使ってVATで出力されている。「本作では、基本的にVATを用いる際にはHoudiniを経由するパイプラインが敷かれています」(リードアニメーションプログラマー・原 龍氏)。本作終盤で謎の存在「フィーラー」が大量発生し神羅ビルを取り巻くシーンでは、VATの容量削減もかねてパスに沿ってVATが移動するしくみを構築。スピード、大きさ、VATの再生スピードなどが同期して見えないよう設定可能となっている。「このしくみを用いて、フィーラーの大群は100fほどのループアニメーション数種類だけで表現することができました」(原氏)。A敷かれたパスに沿って周回するフィーラー/B神羅ビルの周回パス/Cフィーラーを表示した様子/またウェッジの落下シーンでは、風圧で顔の肉が震える表現にもVATが用いられている。DMayaでの表示。頭部のメッシュがVATの対象となっている/Eカットシーンでの結果

映像制作会社の協力を得て構築されたミッドガル

「原作が愛され、期待されている中でのリメイクということで、みんなの夢を壊さない、それだけでなく思い出をアップデートしよう、という挑戦を軸に開発を進めました」とエンバイロンメントディレクターの三宅貴子氏は語る。

背景を制作する上では「原作の世界観が現実にあったならば」を出発点にイメージを掘り下げていき、そこから実際にモデリングする際の設計へとつなげていった。「都内の繁華街や近郊の工業地帯など、ミッドガルのイメージに近しい環境がロケハンしやすい範囲にあり、日々インスピレーションを膨らませることができました」(リードエンバイロンメントアーティスト・玉ノ井 彰祥氏)。カオス感のある雑踏に置かれているオブジェクトひとつとっても、そこに何らかの歴史的経緯がある。そういった思いがミッドガルの世界観へとつながっているのだという。

ツールはMaya、ZBrush、Substance Painterを中心に、一部にSubstance Designer、布のオブジェクトにMarvelous Designer、破砕オブジェクトなどの表現にはVATを用いている。

AAAタイトルの背景制作は量産期には多くの人員を要するが、本作でも社内外問わず大規模に人員を投入したことが知られている。「才能あふれるメンバーが集まったので、その能力を発揮できるよう環境を整えるのが私の役目でした」(三宅氏)。映像分野でハイエンドな背景をつくってきたメンバーに恵まれ、プリレンダーとほぼかわらないクオリティラインで制作を進めることができたという。「これまで映像分野で経験を積んできて、初のゲーム案件でしたが、制作手法には大きくちがいがなく、クオリティを上げる作業に注力できました」(株式会社アティック リードエンバイロンメントアーティスト・市原麻菜氏)と、本作の開発を通して相互に刺激しあう好循環が起きていたようだ。



三宅貴子氏
エンバイロンメントディレクター

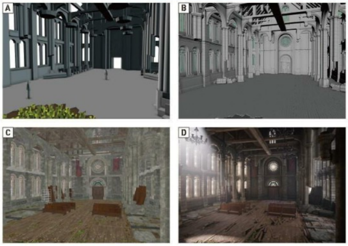


玉ノ井 彰祥氏
リードエンバイロンメントアーティスト



市原麻菜氏
リードエンバイロンメントアーティスト
(株式会社アティック)

3段階に分けて詰められる背景制作工程



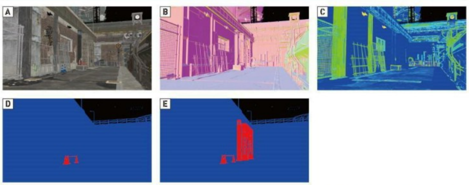
背景制作の工程は便宜上大きく「1st Pass」「2nd Pass」「3rd Pass」の3段階に分けられる。ここでは「教会」ロケーションを例に各工程を紹介する。A 1st Pass。ラフモデルを作成する。モックとして簡易なモデルで空間設計と動線設計を考える工程。「想定されているバトルに必要な空間構成、広さ、テクスチャ解像度などをここで探ります」(市原氏)／B C 2nd Pass。外部パートナーも含め大規模に展開し、本番想定のハイモデルアセットに置き換えていく。また、テクスチャの大部分を作成。2ndの後半からライティング班との連携が始まる／D 3rd Pass。レイアウトを細かく詰め、ライティング含め全体のクオリティアップが行われる

フレーバーシートの活用



画づくりの方向性を決めるべき要所では、参考画像のような展開図やExcelシートを使ったりして、軸を可視化して議論するための「フレーバーシート」が作成された。従来もオブジェクト単品や限定された空間に対してはフレーバーシートが作成されてきたが、ロケーション全体に対してフレーバーシートを活用したのは今回が初の試みであり、協力会社とのコミュニケーションの中で発展し定着していった。「今回は映像系の協力会社さんとやり取りする中で、多種多様なクライアントに向けて培われた提案手法や、つくりたい画に間違いなく進んでいくためのロジカルな考え方に強く刺激を受けました」(三宅氏)。モデリングやライティングなどを進める前に設定の深掘りが必要となったら、個々人の頭の中にしかないイメージをチーム内で共有するためにこのフレーバーシートが作成される。「フレーバーシートを用いて明言化していくことで、意見を交わして発想を広げられますし、同じゴールをもって安心して力を発揮していくことができます」(玉ノ井氏)

エラーチェッカー



背景制作では、好ましくないデータが実装されないよう、エラーチェッカーが用意された。A カラー(デバッグ表示)によるチェック。陰影を描き込んでしまっていないか確認する／B ワールドノーマル(デバッグ表示)によるチェック。光の当たり方がおかしいオブジェクトを見つけた際にはこの表示で確認する。面の向きに合わせて色が表示され、好ましくない状態のメッシュを発見しやすい／C PBR(デバッグ表示)。正常は青、許容範囲は黄緑、問題がある場合には赤で表示される。画像内の黄緑は「錆び付いた金属」で、当初は赤だったがテクスチャ調整により黄緑に収めた状態／D ライトベイクのチェック。動くオブジェクト以外はベイク済み表示(青)になっているのが正しいが、わざとライトベイクを外したEでは、ベイクされているべき鉄塔が未ベイク(赤)となっている

“実在感”を重視したエフェクト制作

エフェクト制作で重視されたのは、フォトリアルさ、または“実在感”だ。「大別して写実的なものとファンタジーなものがありますが、テーマとして考えたのは現実に存在する『煙』『火花』『爆発』などをいかに現実的に考えて構築していくか。キャラクターがいて環境があって、という状況でエフェクトが異空間のものにならないよう、ちゃんとその場にあるものとして見せる、というところからスタートしていきました」(高井氏)。

例えばキラキラと輝く回復魔法をはじめファンタジックなエフェクトはFFシリーズらしさを形づくる重要な要素のひとつ。これらも、実際に存在したらこう見えるのではないかという視点で画づくりされている。「ファンタジックなエフェクトはデザインに力を入れて、空中に描かれる光のラインなども、存在はしないけど実際にあったら……という想定でグローの仕方などを調整しています」(リードエフェクトアーティスト・吉田光陽氏)。「PBRでシェーディングされるため、それに合わせて馴染ませたり存在感を出したりしていきました。キャラクターや背景と比べて浮いたビジュアルにならないよう注意しています」(リードエフェクトアーティスト・角田瑞紀氏)。

本作のエフェクトは「バトルエフェクト」「環境系エフェクト」「シネマティック」「UI/ミニゲーム」の4系統に区分される。コアとなるツールはMaya、HoudiniとUE4のカスケードなど。Houdiniは爆発、炎の連番のほか、水の表現でVATを出力するのに使われている。また、カスケードは後述するように大きくカスタマイズが施されている。「アプスの下水津波やティファのカクテルショットでは、Houdiniで流体シミュレーションしたアセットをVATで実装しています。これまでのスプライトエフェクトでは実現が難しかったダイナミックな表現ができたのではないかと思います。Houdiniのシーンは複数のショットに効率良く対応できるようにセットアップされています」(吉田氏)。

本作の成果を高井氏は次のようにふり返る。「タイトルに要求されるエフェクトの規模に対して、少数精鋭で取り組むことになりました。環境づくりから検証、他セクションとの連携、画づくりの成果など、よくぞここまでという手応えが得られました。しかし発売から半年を経て俯瞰してみると反省点も多く、次はこういうことをしよう、ここを伸ばそうという部分も見えていますので、より高い説得性とビジュアルにつなげていけたらと考えています」(高井氏)。


高井慎太郎氏
グラフィックス&VFXディレクター


角田瑞紀氏
リードVFXアーティスト


吉田光陽氏
リードVFXアーティスト

大幅にカスタマイズされたカスケードエディタ



内製ツールで培われたエフェクト制作ノウハウを活かすために、カスケードエディタを大幅に拡張している。 A エミッタを階層表示できるパネルを追加したほか、できない・足りない機能は補完し、手数が多いフローは簡略化、別のエディタにアクセスする機会も極力減らすなどオペレーション改善が細かく行われた／ B テクスチャやカリングの設定を、カスケード上からオーバーライドできるようにカスタマイズ。従来はマテリアルパラメータコレクションを介していた操作だ。また、UVのオフセットやスケールなども可能。カラーとまとめられていたルミナンスをパラメータとして独立させている／ C 複雑なエミッタを階層表示する「VfxCascadeEmitter」パネル。Time Lineフィールドで時間軸方向の全体像も把握しやすくなっており、起承転結を考えながらエフェクトを構築していくことが可能

魔法エフェクトの制作工程



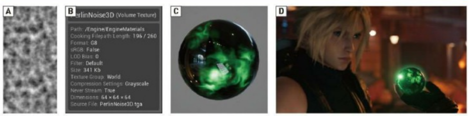
A エアリスのリミット技(リミットブレイク)「癒しの風」の実機画面。光の帯と葉が拡散したあとキャラクター周辺にオーラとパーティクルが発生する／ B カスケードエディタでの作業画面。VATを含むMesh Dataを中心に、GPUスプライトなどが組み合わせられている／ C アニメーションエディタ上で、キャラクターのモーションにエフェクトを紐づける

召喚獣エフェクトの制作工程



召喚獣の必殺技はカットシーンの一種としてバトルに含まれる。 A 召喚獣・イフリートの必殺技の実機表示。ロケーションは「螺旋トンネル」／ B 作業用テストマップでの表示。エフェクトはこの基準となるテストマップ上で作業することにより、どこのロケーションで再生しても破綻しないよう調整されている／ C 完成したエフェクトはシーケンサー上で配置される。シーケンサーエディタもカスケードと同様オペレーションを改善するカスタマイズが施されている。カットシーンとして再生されるが、ロケーションはプレイに依存するため、座標を固定しないようカスタマイズされている。「召喚獣は特別な存在であり、体表の発光で他のモンスターとのちがいを感じさせたり、パーティクルを纏ったりと見映えのする表現を適用しています」(高井氏)

プロシージャルに制作されたマテリア



マテリアの“もやもや”はプロシージャルな手法で生成して表現している。 A 4オクターブの3Dパーリンノイズを生成し、VolumeTextureとして出力(この時点では64×4,096の2Dテクスチャ)。このためのインハウスツールが用意されている／ B A をVolumeTextureとして扱えるようUE4を拡張。64×64×64のVolume Textureとして認識されていることが確認できる／ C D ランタイムでは B をシードとしてさらに3オクターブを合成してアニメーションさせている。 D は実機での表示。なお、マテリアはVFX班の監修対象ではあるが、背景に配置されたりキャラクターが手に持ったり武器に埋め込まれたりと多様な立ち回りが求められたため、エフェクトとはまったく異なるものとして扱われ管轄としてはキャラクターに含まれるとのこと

国内タイトルでは珍しい独立したライティングチーム

ゲーム部門でライティング専門チームが組織されることは国内タイトルではまだ珍しい。本作のライティングチームは、量産へとフェーズが移行するのと前後して、クオリティアップを目指して編成された。「目指すものとして原作が存在していますが、それを単純に再現するわけではない、かと言って一新してまったく新しい世界をつくるわけでもない。原作を引き継ぎつつ、現代的に咀嚼していきました」と語るライティングディレクター・山口威一郎氏は合流当初、まず現実世界に沿ったライティングを試行。しかし現実世界に沿ったライトを模範しても『FFVII』の世界観にはマッチしないと感じ、改めて入念に原作を観察。「原作のミッドガルは様々な種類の照明が使われ、ごちゃごちゃとした雰囲気が特徴になっています。カラコレで彩度を抜いたりライトに統一性をもたせるといったことはあまりせず、ロケの特徴を出しています。今作では併せて、そういったSF色の強いルックの映画なども参考にしてイメージを固めていきました」(シニアライティングアーティスト・亀川淳史氏)。

チームメンバーの多くはプリレンダーCG映像制作出身者で、フォトリアルなライティングに長けたメンバーが揃っていた。「反面、リアルタイムとしての処理負荷を気にする習慣は身についていなかったため、初期にはダイナミックライトを大量に配置してしまい、その後見た目と処理負荷の兼ね合いに試行錯誤するといった場面もありました」(山口氏)。

そうしたゲーム開発の経験値は、最初に取り組んだ壱番魔晄炉で蓄積されていった。それもあって、冒頭の電車を降りる場面からの一連のシーンはこだわりの込められた仕上がりになっているという。「何もないところから手探りのチーム起ち上げとなりましたが、結果としてリアルタイムであってもプリレンダーに近づけることができたと手応えを得られました。ゆくゆくはプリレンダーに並ぶ画をつくる、というのを目指していきたいと思います」(山口氏)。「ユーザーからの期待の大きさもあり相当のプレッシャーがありましたが、世に出てみるとクラウドが格好良いとか、コルネオの怪しい雰囲気とか、すごく成果を実感できる反応を目にすることができました。そうした声を損なわないよう、さらにその上へとクオリティを押し上げていきたいと思います」(亀川氏)。



山口威一郎氏
ライティングディレクター



亀川淳史氏
シニアライティングアーティスト
フリーランス

方向性の試行錯誤



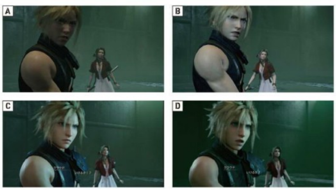
A ライティング作業当初の、演出要素を排除しリアル値だけでライティングした状態。「工業地帯へ取材に出かけ、そこで撮影した光源を調べてゲーム内のライトアセットに適用しました」(山口氏)。データ的にはリアル値を使っているが環境デザインにはあまりマッチせず、ゲーム開始のロケーションとしての印象も弱かった／B 原作を見直すなどして印象を汲み取り、演出を加えたライティング。「ユーザーが一番最初に目にするロケーションなので、インパクトを重視しています。一部のライトの配置は現実にはあまりない配置となっていますが、画面奥からの強い光で逆光感を強調した、ドラマティックなライティングにしています」(山口氏)

フィールドライティングのながれ



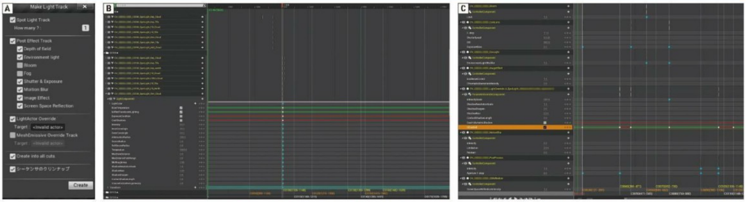
本作のライティングは、フィールドロケとカットシーンの2つに大別される。A 2nd Passを終えてENV班からライティング班へ渡ってきた状態のウォールマーケットのアセット。ロケーションにもよるが、もっとラフに近い段階からライティングが関与し、雰囲気づくりのために仮ライトを仕込むというケースもある／B C 段階的にライトを仕込んでいき完成度を高めていく。「どこかを集中して進めるのではなく、ロケーション全体でまず60〜70%に引き上げ、そこから詰めていきます」(亀川氏)／D 完成した実機映像。薄くフォグを適用し雰囲気を高め、明暗でユーザーの視線や進路を誘導している。なお、天球もライティング班の担当となっており、背景アセットをENV班から受け取って作成していた。「ミッドガルのプレート上空は、夜空が多くディテールが甘くてもわかりづらいのでテクスチャサイズは4Kでしたが、プレートの下の街は上空にプレートの下面が見えるため、ディテール感を出す必要があります。結果、8Kテクスチャが多用され、8Kでもディテール感が足りないという箇所も多々ありました」(山口氏)

カットシーンライティング



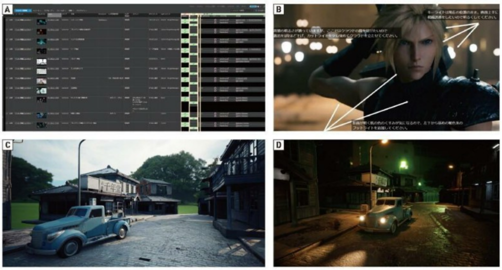
カットシーンライティングは、大きく3つのステップで制作していく。A はカットライトのない状態／B 仮ライト／C ブラッシュアップライト／D ポストプロセスで全体のトーンを整え、処理負荷対策まで行なった最終的なライティング。処理負荷の高いカットシーンでは、シャドウを抑えるなど負荷と見た目の品質のトレードオフに頭を悩ませることも。「エフェクトやフィールドとで処理負荷の配分があり、それぞれ余裕があれば譲り合って「エフェクトの処理負荷に余裕があるのでもっとライトを追加していいよ」などのやりとりがありました」(亀川氏)

ライティングのためのシーケンサー拡張



シーケンサーにはライティング作業のための拡張も施されている。Aライト／ポスプロ作成ツール「Make Light Track」。「Spot Light Track」「Post Effect Track」などカットシーンライティング作業に必要な要素にチェックを入れて、一括で作成することができる／Bカットごとに複数のライトを配置してライティングを行なっている様子。左列のリストは階層化されており、「C0090」「C0100」などカット単位でグルーピングされている。キャラクターへのライトは、1人3灯を目安に周辺の状況に合わせて変動／Cカットごとに、ポスプロ・フィールドライト・エミッシブアセットの強度などを制御している様子。各カットの区切りはタイムライン上に縦線として表現される

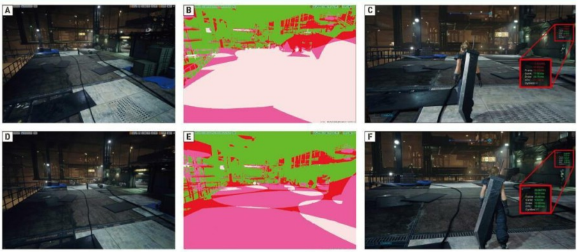
Shotgunや共有マップによる他班との連携



A他班との連携のために、作業ステータスをShotgun上で共有。レイアウト／アニメーション／フェイシャル／VFX／ライティングの状況が逐次投稿されており、ライティング・パイプラインステップには「ライティング」「MasterShot」の2タスクを登録。各イベントのキーとなるショットをマスターショットとして優先的に制作、承認され次第イベントを通した一連のライティングに取りかかる／Bライティングのチェックバックにはショットgun上のオーバーレイ・プレーヤーを用い、文字・矢印などのアノテーションで指示が行われる／C Dテストマップを用意し、p39でも紹介したようにVFX班と共有。このマップはENV班に依頼して作成してもらった軽量な街アセットを配置したものだ。「ゲーム中の基本となるライトやカメラ設定を、昼C・夜Dそれぞれ適用しています。ここでエフェクトの輝度感などを早い段階で摺り合わせて作業を進めていくことができました」(山口氏)。「ライティング班設立にあたってはプロジェクト全体で好意的に受け取ってもらえたことが大きかったと思います。他班がライティングのために動いてくれるなど、ライティングに理解を示して暖かく対応してもらえることが多くありました」(山口氏)

処理負荷の最適化

ライティング班設立当初は、映像制作のライティングの要領で潤沢にダイナミックライトを配置、質感は十分ながら実機での負荷が過大となってしまった。A処理負荷対応前のフィールドライト／Bステーショナリライトのオーバーラップ表示。赤～白の高負荷領域が画面の大部分を占めている／Cこの状態でプレイすると、17.53FPSと快適とは言えないフレームレートに／D処理負荷対応を終えたフィールドライトとEオーバーラップ表示。「スタティックライトはベイクするため処理負荷が低いのですが、質感が出ません。そのため、遠景や、近景であれば強めにならないようにして配置しています。ダイナミックライトはそれぞれ近接しないようにし、スポットライトのコーン角度、照射距離、シャドウの精度を調整して、処理負荷を低減しています」処理負荷対策後のフレームレートは29.84FPSとなり、グリーンの範囲に収まっているF



GAME GRAPHICS

／CASE／

003

“酔わない”技術が実現させたVRレースゲーム

リトルウィッチアカデミアVR

原作のキャラクターとの掛け合いを楽しみながら、ホウキを使って空を飛ぶ本格的なVRレースゲーム『リトルウィッチアカデミアVR ほうき星に願いを』。原作の世界観を忠実に再現するための工夫と、ハードウェア限界に挑む技術について、開発を一手に担ったUNIVRSの開発者に訊いた。

TEXT _ 神山大輝（NINE GATES STUDIO）









写真左から　プロデューサー・小路直哉氏、リードプログラマー・浅沼邦任氏、VRゲームデザイナー・金 春根氏、UNIVRS代表取締役／プロデューサー・藤川啓吾氏、リード3Dアーティスト・森ジェニファー氏、チーフVRエンジニア・藤川 駿氏



原作：TRIGGER／吉成曜
監修：リトルウィッチアカデミア製作委員会
監督：山元隼一
開発・販売：UNIVRS, Inc.
リリース：発売中
価格：2,990円
Platform：Oculus Quest／Oculus Quest2
ジャンル：ドッキドキーのワックワクーなVRホウキレーシングゲーム
※2021年初頭にPSVR／Oculus Rift／SteamVR対応予定（価格未定）
lwa-vr.com/jp

「リトルウィッチアカデミア」の魅力を最大限に伝えるためのVR開発

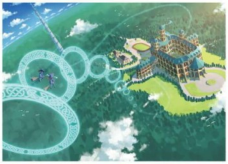
Oculus Quest／Quest 2対応の新作VRゲーム『リトルウィッチアカデミアVR ほうき星に願いを』は、魔法のホウキに乗り、原作に登場するキャラクターとタッグを組んで空を駆けるレースゲーム。プレイヤーはルーナノヴァ魔法学校の体験入学生となり、空飛ぶホウキによるスピード感のある飛行体験を楽しむことができる。

開発を担当したのは、VRに魅せられた「VR兄弟」CEO 藤川啓吾氏とCIO 藤川 駿氏が設立した株式会社UNIVRS。「UNIVRSは“VR空間にもうひとつの宇宙を創りたい”と思って付けた名前です。僕たちはアニメや漫画などのコンテンツで育ってきたので、その中に入るための、作品と現実をつなぐワープゲートのような役割を担いたいと考えています」（藤川啓吾氏）。VRにおける基礎研究を続けていた同社は、酔いを抑えながらVR空間を移動する技術を活かし、ホウキに乗って空を飛ぶシステムを以前から開発していた。こうしたシステムを基に営業を続けた結果、2019年に様々な縁がつながり「ホウキに乗る」というシステムと完璧に合致するTRIGGER制作のアニメ作品『リトルウィッチアカデミア』と運命的な出会いを果たす。TRIGGER監修の下、アニメ原作のVRゲームを開発するにあたり、数多くのアニメ作品に関わった山元隼一監督、3DCGによるアニメ表現に明るい渡辺哲也CGスーパーバイザー、コンセプトアーティスト加藤オズワルド氏、ゲームからアニメまで幅広い制作経験をもつ長崎行男音響監督を起用。クラウドファンディングなどを通じて原作ファンともつながりを保ちながら、『リトルウィッチアカデミア』のもつ豊かな世界観を表現する開発が進められた。開発環境はUnityで、DCCツールにはMaya、3ds Max、Blenderを使用。今回は端末を問わず72fpsに統一しているが、ハードウェアの性能差による描画遅延に対してはドラスティックにエフェクトやモデルを削減する、共通シェーダを開発するなどの工夫も行われている。次項からこれらの詳細についてみていこう。

アニメ原作の世界観とゲームをつなぐアート群

実際に体験しなければ伝わりにくい「VRゲームの面白さ、世界観」を最大限伝えるために、
コンセプトアートやOPムービーにもこだわりが詰め込まれた。多くのファンをもつ『リトルウィッチアカデミア』だからこそ、
魅力的な原作の世界観、情景を空気感ごと伝える必要があり、原作とゲームをつなぐ役割を果たしたのがこれらのアート群だ。

世界の空気感を伝えるコンセプトアート











全5種類の加藤オズワルド氏によるコンセプトアート。2019年7月にCAMPFIREとKickstarterの2プラットフォームで開始したクラウドファンディング（いずれも目標金額を達成）のために制作されたもので、ゲーム全体の雰囲気を余すことなく伝えている。「オズワルド氏の作品は、“この世界に入ってひなたぼっこしたら、どれだけ気持ち良いだろう？”と感じさせるような魅力があると思っています。この作風が、実際にゲームの中に入ったときにどういう世界になるかを想起させるのに上手く適合していました」（プロデューサー・小路直哉氏）。実際の開発に取りかかった後も、このコンセプトアートが3DCGルックのリファレンスとなっていた

プロジェクションマッピングを駆使したOPムービー







OPムービーのディレクションを担当した山元監督はプロジェクションマッピング映像の制作経験もあり、実写背景とプロジェクションマッピングによるキャラクターの描画を組み合わせた映像作品を提案。魔法を想起させるプロップが置かれた部屋を背景として、キャラクターたちがゲーム内容と同じく「空を飛びながらリングを潜り抜ける」という空間演出が行われている。「マッピングが上手くいきすぎて、逆に後からCG合成をしたかのように見えてしまう」ほどのクオリティで、現実世界との融合を上手く表現できている

多くの人の手によって完成したメインビジュアル

ポスターなどに用いるメインビジュアルに関しては、山元隼一監督がラフAを作成し、原画Bを半田修平氏、仕上げCを垣田由紀子氏と、アニメ本編のスタッフも参加。その後、背景美術やキャラクターの特殊効果など、コンセプトアートのテイストに近づける部分を加藤オズワルド氏が担当した。VRゲームは一般的なゲームと比較すると、現状ではプレイするまでのイニシャルコストが高い。そのため、『リトルウィッチアカデミア』がもともともつファンベースの熱量が非常に重要であり、メインビジュアル制作もTRIGGERがしっかりと関わって仕上げられることになった

A


B


C


ハードウェアの制約下で最大限にキャラクターの魅力を引き立てる

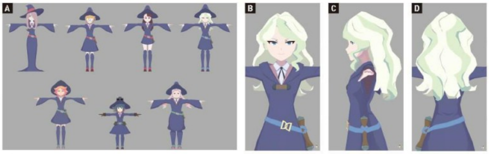
メインキャラクター 7体、プレイヤーのアバター用のキャラクター、ゲームオリジナルとなる球状のキャラクター「ネビィ」などの3DCGモデル制作はUNIVRS主体で進められたのち、TRIGGERによる監修会を経てブラッシュアップするというながれで進行した。

設定資料



キャラクターの3DCGモデル制作にあたって、TRIGGERからはアニメの設定資料一式が提供された。主人公アッコを始めとするキャラクターの服装や表情、目の形状などは資料から読みとりながら、よりアニメらしい表現は本編を何度も見直して参考にしているという。「手描きのアニメはシーンごとにキャラクターの最適な見た目が描かれており、大げさに誇張したり限定された角度での描き方も多いです。こういったアニメ的な表現を3DCGモデルで成立させるためには、資料だけでなく本編を参考にする必要がありました」(VRゲームデザイナー・金 春根氏)。本編のスクリーンショットもリファレンスとして参照しながら制作した3DCGモデルは、TRIGGERの協力の下、監修会が毎月開催され、そこで得たフィードバックを基にブラッシュアップが進められた

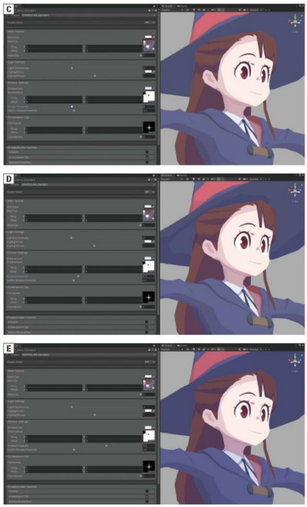
キャラクターモデリング



A メインキャラクター7名のモデル。キャラクターモデリングについては、TRIGGER提供の設定資料とVR開発における仕様を定めたのち、最初の3体を協力会社に依頼。この3体の修正とブラッシュアップをリード3Dアーティスト・森ジェニファー氏が担当し、残る4体を内製で制作する方向にシフトした。1キャラクターあたり約5,000ポリゴンとなっており、ハードウェアの限界も踏まえながら、制作と監修会をくり返したという/B～D最も難易度が高かったのはダイアナの髪型と表情とのこと。ダイアナはウェーブがかった髪の毛が特徴で、原作でも重要な立ち位置のキャラクター。アニメ冒頭では厳格な表情をしていることが多かったが、中盤以降は朗らかな表情も多く、モデル化した際の顔の造形をどちらに寄せるかの判断が求められたという。また、髪型も角度によってボリューム感が異なるため、3DCGモデルとして制作する際にどの程度モコモコさせるか、そして緑色と白色の部分の配分をどうするかなど、バランスをとるための判断が困難だったとのこと

テクスチャの共通化による最適化



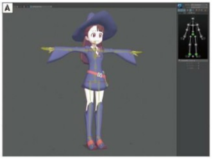


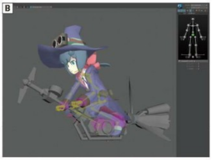
アッコA、ダイアナBをはじめとするキャラクターのテクスチャは体型の異なるコンスタンツェ、髪型の特徴的なヤスミンカを除いて共通となっており、いずれも2Kサイズで制作されている。2Kサイズである理由は、Oculus Quest/Quest 2だけでなくPSVRやOculus Riftなどその他のプラットフォームで展開した際も遜色ないルックにするため。影はテクスチャにあらかじめ描き込んであり、シェーダで量を調整できるようなしくみになっている。画像はC Shadow Thresholdが0の場合/D 10の場合/E 50の場合。帽子の影を見るとそのちがいがよくわかる。なお、低負荷で多くの表現を実現するためにリードプログラマー・浅沼邦任氏が開発したシェーダは主要キャラクター、モブ、背景を問わず全てに共通化されている(エフェクト等を除く不透明なオブジェクト全般に適用)。キャラクター表現に関してはアウトラインの描画も検討されたが、レース中は最大7名のキャラクターが登場し、アウトラインを表示した場合に72fpsが維持できなかったため、断念するかたちとなった

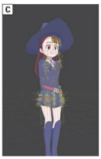
限られたリソースで見映えのするアニメーションをつくる

Oculus Quest 実機上で72fpsを実現するために、アニメーション作業においても処理負荷の問題が念頭に置かれていた。
メインキャラクターには見映えのするリッチなアニメーションを施し、
モブキャラクターはVATを用いて負荷なく動かすなど、様々な工夫がみられる。

MayaのHumanIKによるリギング

A


B


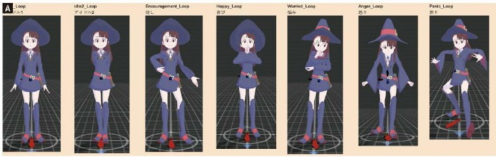
C


D

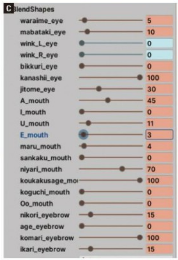

E


リグは基本的にはMayaのHumanIKを使用した。アッコなど人型キャラクターのリグA、コンスタンツェがホウキにまたがるリグBなどは一般的なヒューマノイドリグを踏襲。ただ、作業者によっては3ds MaxやBlenderを扱う場合もあったため、ツールごとに出力時のルートの命名規則が一定にならないなどのトラブルもあったという。これは今後のワークフローの課題としたいとのこと。揺れものは当初Magica Clothを用いて実装していたが、開発中期からはUnitychan SpringBoneが採用されたC。ゲーム冒頭のアッコがホウキに乗って突っ込んでくるシーンなど、激しいアクションをした際のスカートの動きDなどが破綻や突き抜けなく表現可能だったという。また、本作で特徴的だったのは幅の広い服の袖部分で、原作の服装を再現するために袖用のリグとウェイトも設定しているE

アニメ的な表情を可能な限り再現するブレンドシェイプ

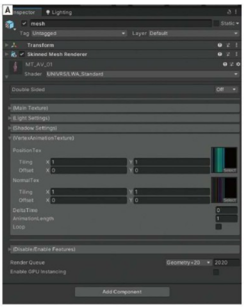
A


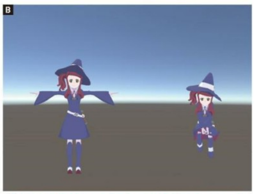
B


C


ADVパートでは、会話中のリアクションとしてキャラクターごとに「喜び」「悩み」など10種類程度のモーションが用意されておりA、フェイシャルもかなりの数が実装されているB。これらのポージングと表情については、山元監督と毎週ミーティングを行い、1ヶ月半の期間をかけて監修と調整が行われた。フェイシャルはブレンドシェイプを用いて調整しているC

VATを使用したモブアニメーション

A


B


浅沼氏によれば、メインキャラクターにリッチなアニメーションをもたせるため、モブキャラクターは可能な限り負荷を削減する方向で開発せざるを得なかったという。アニメーション再生自体の負荷が大きいため、モブキャラクターは全てVAT(Vertex Animation Texture)を用いてシェーダ側から動きを制御したA。VATを適用することで、ホウキにまたがるアニメーションBを再生できる

360度広がる『リトルウィッチアカデミア』の世界

自分がその場に立っているかのような、実在感のある背景美術もVRにおいては重要だ。
本作ではLODで描画形式を分け、3Dモデルとビルボードを組み合わせながら
Oculus Quest上でも問題なく動くルックをつくり上げている。

背景にこだわることで実在感が増していく













キャラクターとの会話でストーリーを進行するADVパート A B。背景の多くを制作した森氏はもともとTiltBrushで3D空間に絵を描く仕事などを手がけており、背景の描き方やユーザーの目線の動きに関しては非常に感度が高かったという。「普通のゲームと同じような背景づくりをするだけでは面白くありません。360度楽しんでほしいので、どこを見られても大丈夫なように全方位しっかりとつくるのが基本です」(森氏)。例えば、本来であれば近づかれない校舎の建物 C も、「一部のユーザーなら強引に見ようとするはず」として内部をつくり込んでいる D。これによって外観と内観の視差が生まれるなど、細かな積み重ねで実在感のある背景をつくり出している一方、遠景の山並みや木などには極力ビルボードを用いて負荷を軽減する、ライティングが自由に使えないためマテリアルで色付けを行うなどの実装上の工夫も多く行われた E F

昼と夜で大きく表情を変えるスーシィワールドの実装





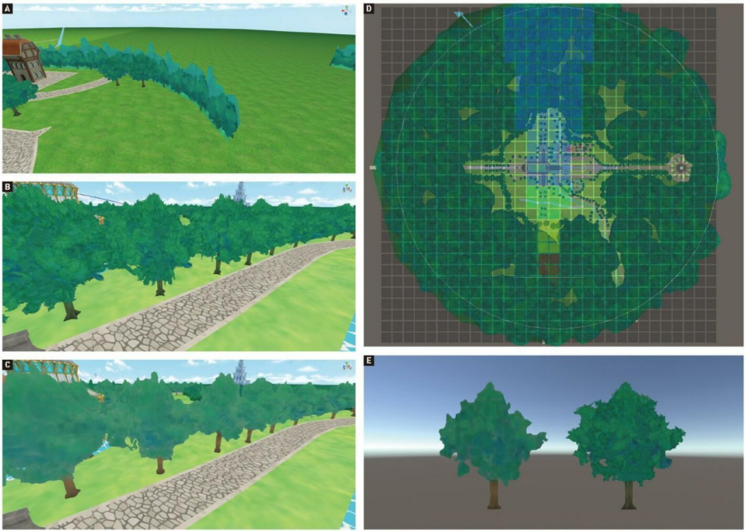
原作でも人気の高いエピソードを題材に制作されたステージ「スーシィワールド」は、昼の風景 A と夜の風景 B が大きく異なる。特に印象的なのはサイケデリックなネオンを採用した夜のシーン。オブジェクトから放出するライトの色と強さを制御するEmissionを使用し、キノコが発光しているようなルックを実装した。ゲーム中よりもADVパートの方が背景をじっくりと眺めることができるため、会話シーンではEmissionをさらにリッチに用いているとのこと

ライティングを極力抑えマテリアルで陰影を表現



ADVパートの地面Aは頂点カラーで色分けBしており、時間帯ごとに適した地面の色になるよう森氏がカラーを設定している。負荷の高いライティングを用いることを極力避けているため、木の影などもマテリアル設定で色を変えており、遠景のものは全てビルボードで対応した。本作には朝E、昼C、夕方D、夜Fの4つの時間帯が存在し、インゲームでもADVパートでも背景の色味が大きく異なっている。例えば校舎の全景も、昼と夜では大きく色味が異なるが、これもライトよりマテリアルのカラー設定が強く影響されるかたちで、シーンの見た目をつくり上げているという

大量の樹木を効率的に描画する

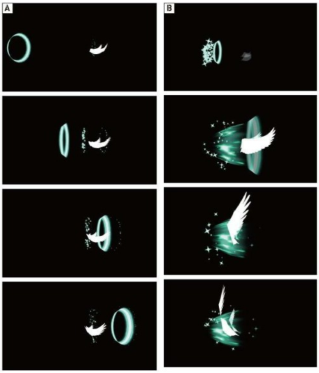


樹木はLODマネージャーで管理されており、ADV中の近影はモデル、遠景はビルボードA、レース中は360度のビルボードとそれぞれ切り替えが行われている。ビルボードの木々もリアルに見えるようImpostor表現が用いられ、単一モデルの状態BからImpostorをONにした状態Cに変更しても1本1本が独立した木として表現されている。「LODは三次元上のグリッドDで分けており、自分のカメラ位置からどの程度グリッドが離れているかでモデルの切り替えを行なっています。近くであれば3Dモデル、遠くはImpostorというかたちです。また、UnityのLODはLOD Groupは数が多くなると負荷が高いため、オリジナルのLODシステムを併用することで負荷を低減しています」(浅沼氏)。使用した木のモデルはImpostor(左)とMesh(右)の2種類E。Impostorの数が多いとGPUインスタンシングの負荷が高くなるため、不透明の林モデルの使用でImpostorの数を調整し負荷を軽減するなどの工夫もされている

VRならではのエフェクト制作

一人称視点のVRゲームでは、同じ動作に伴うエフェクトでも、プレイヤー視点とNPC視点で分けて制作する必要がある。
見た目的に美しいだけではなく、状況を判断するアイコンとして機能し、
さらにはVR空間内の世界の違和感を減らしてVR酔いを軽減する役割も担っている。

自分視点とNPC視点でエフェクトをつくり分ける



今回のエフェクト制作は、アニメ作品風のエフェクト制作に定評のあるFlypotが担当した。VRゲームのエフェクトで重要なのが、自分視点のエフェクトと、NPC視点のエフェクトを分けて制作することだ。自分視点のスピードアップのエフェクトAでは、羽根が広がるエフェクトが発生し、カメラ位置と共にエフェクト自体も進んでいく。これは見た目だけでなく、“自分が進んでいる”という感覚をユーザーに与えるための役割もある。一方、NPCの同様のエフェクトBはどの角度から見ても内容がわかる必要があるため、その場にとどまって発生するかたちとなっている。なお、エフェクトは基本的に全てパーティクルが用いられている

ワープリングのエフェクト



一般的な周回タイプのレースゲームでは、当然のことながらコースが円状に繋がっているが、VRゲームにおいては自分の向きが変化することが酔いの発生につながるため、本作ではできるだけ直線的なコースが連続するように「ワープ」という概念がある。プレイヤーはワープゲートにホウキごと入ることで、次のコースへと移動する。この際、「壁にぶつかっているような違和感」を軽減するため、ワープゲートの先には次のコースの映像を描画しており、吸い込むようなエフェクトにすることでプレイヤーに納得感をもたせた。ゲーム内の違和感が積もり積もると酔いの原因となるため、こうした細かな部分も配慮されているのだ

UNIVRSが誇るVR酔い対策の要「ASTRA ENGINE」

VR酔いは、自身の視覚が動いているのに自分自身が動いていないという、視覚と身体性の不一致が原因とされている。
酔いの問題はコンテンツ開発と切っては切り離せず、従来は「自分がスピードを出して進む」という
平行移動の要素があるレースゲームは実現が難しかった。これを解決したのが、同社の提唱するASTRA ENGINEだ。

身体の動きとコンテンツ内の要素を結び付けることで酔いを軽減する







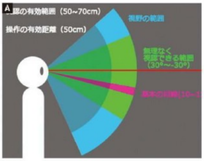


A ASTRA ENGINEはUNIVRSが提唱するVR酔い防止のためのシステムで、ジェスチャー認識技術とUX技術の2軸で構成されている／B クルマ酔いは、運転手ではなく同乗者が酔う場合が多いが、これは運転という動作が同乗者に伴っていないために起こる身体性の不一致が原因だ。「裏を返せば『自分がコントロールしている』という実感が伴えば酔いは抑えられるため、VRゲームにおいては体とコンテンツ内の動きをリンクさせることが重要になります」（チーフVRエンジニア・藤川 駿氏）。ただし「スティックを倒す」といった行動は、直接的にはリンクしない。もっと直感的な、例えば歩いているときに「手を振る」ことは一般的であるため、こうした動作とゲーム内の情報をリンクさせるのが肝要となる。本作においては、「発進する際に頭をグッと下げる」Cという動作が必要になっているが、この動作がゲーム内の飛び立つ予備動作とリンクすることで、その後の平行移動も「実際に飛んでいる」と体に認識させることができているという。それ以外にも、集中線Dを多く表示することで前方に進行している感覚を出しながら画面の情報量を減らすなどの工夫も行われている

奥行きを活かしたUI設計と演出

レースゲームやADVパートのほかに、本作ではホウキのカスタマイズなどが行えるマイルーム(寄宿舎)パートが存在する。アイテム購入やカスタマイズ、レース選択などのUI設計も、VR特有の工夫が数多く散りばめられている。

VR空間におけるUI設計の考え方





VR空間でのUI設計の際、重要なのが視野角を意識すること。人間の視野は上下30度～-30度までが無理なく見渡せる範囲で、それより上は少し無理をして見上げる必要がある。 VRゲームでのUI設計の際は使用機材の視野角も影響するため、VR空間内で実際に確認しつつ各UIを配置することが重要となるA。当初、マイルームではプレイヤーを取り囲むようにメニューUIのオブジェクトを配置する案もあったが、最終的には極端な視線の移動がないよう、上下左右ともに大きく視点を外さずに済む場所に配置したB。最も多く使用するステージセレクトCは正面に2DのUIDとして表示され、ステージで得たアイテムを用いてホウキのカスタマイズを行う際は画面左部のホウキEを選択する。各機能内のUI配置も、例えば使用するホウキの選択など主要機能は中央F、アクセサリ画面では「一括解除」など何度も使わない機能を右端に置くなどG、優先順位をつけて表示されている。アクセサリ表示画面Hは当初ユーザーの周りを宝石が回るような演出が試みられたが、視認性を重視して2DのUIとなった。ショップの役割を果たす「ルナネット」Iでは必要なアイテムの補充などが行える。左右に商品説明とアイテムリストが表示され、Buyを選択すると確認のポップアップが中央に表示されるしくみJ


C


E


G


I

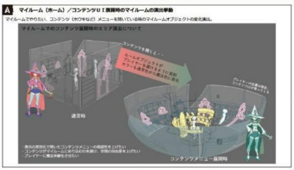

D


F


H

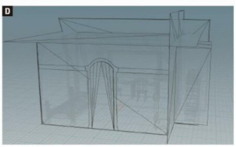

J

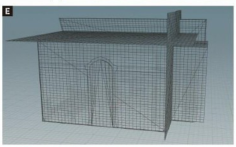
マイルームを広く見せるための工夫








D


E


F

UIがポップアップした状態だと部屋が狭く見えてしまうものの、これを防ぐために部屋自体を大きくつくると、今度は何もUIを選択していない状態の壁が遠すぎるといった見た目上の問題が生じたため、「マイルームで任意のUIを呼び出すと、部屋が球状にスケールして大きくなる」という仕様が実装されたA。奥の梁の部分に注目してみるとわかりやすいが、通常時Bに比べると特定のUIを選択した際の背景Cは遠ざかっており、さらにカラーも変更されている。基本はバーテックスシェーダを用いた頂点アニメーションによるものだが、もともとのルームのモデルの頂点は真四角ではなくバラバラであるためにD、あらかじめHoudiniでスライスしてボックス状の頂点を作成するEことで均等に広がるアニメーションをつくっている。拡大前後の部屋のサイズの比較F。近くのプロップがきちんと近くで立体的に見えているだけで現実感が出るため、細かなこだわりに見える部分も世界の実在感におおいに寄与している

COLUMN

PlayStation 5とXbox Series X その似て非なる次世代ゲーム機の実力を考察する

ついに登場となる次世代ゲーム機のソニー・インタラクティブエンタテインメント(SIE)のPlayStation 5(以下、PS5)とマイクロソフトのXbox Series X(以下、XSX)。
次世代ゲーム機は言うまでもなくCGとの関わりが深く、
特にリアルタイムグラフィックスの表現力や表現手法は、
新型ゲーム機の登場が新しいステージを切り拓いてきた歴史がある。
本稿では、その次世代ゲーム機の両雄を技術スペック面で比較する。

TEXT _西川善司(トライゼット)

PS5とXSXのスペック比較	PlayStation 5	Xbox SeriesX
CPU	AMD Zen 2 8コア16スレッド	AMD Zen 2 8コア16スレッド
動作クロック周波数	最大3.5GHz(SMT:ON)	最大3.6GHz(SMT:ON)/最大3.8GHz(SMT:OFF)
理論性能(筆者推測値)	896GFLOPS(SMT:ON時)	923GFLOPS(SMT:ON時)
GPU	AMD RDNA 2 Radeon 36CU	AMD RDNA 2 Radeon 52CU
動作クロック周波数	最大2.23GHz	最大1.825GHz
理論性能(筆者推測値)	10.28TFLOPS	12.15TFLOPS
リアルタイムレイトレーシング	対応	対応
ダイサイズ	約300平方mm(筆者推測値)	360.45平方mm
製造プロセス	7nm	7nm
メモリ(RAM)	GDDR6 16GB	GDDR6 16GB
メモリバス	256bit(筆者推測値)	320bit(筆者推測値)
メモリ帯域	448GB/秒	10GB:560GB/秒 6GB:336GB/秒
ストレージ	SSD 825GB	SSD 1TB
帯域	5.5GB/秒	2.4GB/秒(筆者推測値)
増設	汎用品を利用可	専用品のみ利用可
光ディスク	UHD(4K)ブルーレイ/最大容量100GB	UHD(4K)ブルーレイ/最大容量100GB
メディア出力端子	HDMI 2.1	HDMI 2.1
最大解像度/フレームレート	4K/120fps、8K/60fps	4K/120fps、8K/60fps
サウンド機能	オブジェクトベースオーディオ(Tempest 3D Audio Tech)	オブジェクトベースオーディオ(Dolby Atmos他)
周辺I/O	USB 3.2/外部ハードディスク接続可	USB 3.2/外部ハードディスク接続可

※マーカー部は似通っている箇所

ほとんど異母兄弟 似たもの同士のPS5とXSX

結論から言うと今回の次世代ゲーム機は異母兄弟といっていいほどによく似ている。メーカー公称値に一部筆者の予測を反映させたスペック表を左ページに示したが、水色に塗られた箇所が「よく似ている箇所」だ。

この「似ている」理由は先代のPS4／Xbox Oneのときと同じ。そう、メインプロセッサの設計・開発を担当したのがAMDだからだ。CPUは、共にPC向けとして2019年からRyzen 3000シリーズとして製品化されているAMDのZen 2世代の64ビットCPUが採用されている。「8コア16スレッド」というのは、ハードウェアとしてのCPUコア数は8基だが、見かけ上16コアCPUとしてふるまえる「SMT」に対応していることを意味する。SMTとはSimultaneous Multi-Threadingの略で、先代PS4／Xbox Oneのメインプロセッサには搭載されていなかった機能だ。たとえ話になるが、SMTとはこんなイメージの機能だ。CPUコアが整数命令を実行している際に、浮動小数点命令の実行ユニットは暇になる。このとき、同時に実行されている別スレッドのプログラムの浮動小数点命令を実行できたらCPUリソースを無駄なく活用でき、なおかつプログラムの実行効率を向上できる（パフォーマンスを上げられる）。

このSMT採用と、半導体製造技術の微細化に伴う動作クロックの向上、CPUコア世代の刷新による単位時間あたりの命令実行効率の向上、浮動小数点演算器の増量（対PS4／Xbox One比で4倍！）により、CPU性能は先代PS4／Xbox One比で8倍にまで向上した。PS5とXSXで比較すると約3％ほどXSXの方が高性能だが、その差はほぼなしと言っても過言ではないだろう。

GPU性能はXSX有利も PS5は動作クロックでカバー

GPUは、共にPC向けとして2019年からRadeon RX 5000シリーズとして製品化されているAMDのNavi世代の後継、10月以降に新登場が予告されているRDNA 2世代開発コードネームNavi2XのGPUが採用されている。

GPU性能はXSXが12.15TFLOPSなのに対してPS5は10.28TFLOPS。約18％もXSXの方が高性能だ。これはXSXのGPUのシェーダコア数（CU: Compute Unit）がPS5の36CUに対して52CUと、44％も多いことに起因している。CU数が44％も少ないのにPS5のGPU性能のビハインドが18％で済んでいるのはPS5のGPUがXSXのGPUよりも22%、高クロックで動作するため。

SIEはこの点について、「PS5のGPUは高クロックで動作させられるところに利点がある。GPU内のラスタライザ、キャッシュもこの高クロックで動作ができるため、高い実効パフォーマンスが見込める」と説明。また、「理論性能値はあくまで理論性能値。シェーダコア数が多くても全てを並列動作できなければ意味はない。われわれの36CUは次世代ゲームグラフィックスに対してちょうど良いバランスだと考えている」とも補足した。

ちなみに、ラスタライザとは、ポリゴンを実際に画面に描画するためにピクセル単位に分解する専業ユニットになる。ここが高速だと描画パイプラインが高速に動作できる利点がある。また、近代3Dグラフィックスにおいては同一テクスチャ、同一ポリゴンを幾度も参照するケースが想定されることから、キャッシュメモリの高速動作は恩恵が大きい。このあたりをSIEはPS5のGPUの特質とみているようだが、ひと言でまとめるならば「CU数の少なさを動作クロックの高さでカバーする」という見方でいいだろう。

GPUとメモリの パフォーマンスバランス

対してXSXは、メモリパフォーマンスの高さをアピールする。PS5の256ビットバス、帯域448GB／秒に対して、XSXは320ビットバス、帯域560GB／秒を誇り、PS5の+25％高速だ。つまり、XSXは、PS5に対して18％高いシェーダパフォーマンスに見合う25％高いメモリパフォーマンスで受け止めることで「われわれもバランスとしては申し分ない」と主張していることになる。

確かに3Dグラフィックスは最終的な描画先はメモリである。光の当たり具合をいくら速く計算できてもその色値を書き込めるメモリが遅くては、その高性能ぶりを発揮できない。もっと言えば、3Dグラ



「Variable Rate Shading」(VRS)について、NVIDIA提供の資料より。レーシングゲームにおいて主役のマイカーと背景はネイティブ解像度（1×1）を採択し、高速に過ぎ去る近景の道路部分には低解像度(4×2、2×4、4×4) を割り当てている事例。しかし、PS5は「VRSに未対応」とする情報と、「対応を確認した」という情報の両方が出ているため、最終的にこのあたりの仕様詳細ははっきりしていない部分もある

フィックスで多段利用されるテクスチャもメモリに展開されているデータであり、その読み出しが遅くては高いシェーダパフォーマンスが発揮できない。このあたりはクルマでいうならば馬力の高いエンジン(GPU)と、その高出力を受け止めるタイヤ(メモリ)のグリップ性能の関係に近いものがある。エンジンが1,000馬力でも、安物のタイヤでは空転するだけで前に進まない理屈だ。

ただし、XSXの高速メモリは10GB分しかなく、残り6GBは逆にPS5よりも25%も遅い。マイクロソフトの説明によれば、この6GBは、高速性がそれほど求められない用途に使われ、特にうち2.5GB分はシステム用途(OSなど)で利用される、と説明されている。ここはPCでは見られないユニークな設計で興味深い。

性能差から表現力の差は生まれるのか

まとめると「CPUの性能は大差なし」「GPUはXSXの方がPS5よりも18%性能が高い」ということになるわけだが、実現されるゲームグラフィックスの差はどの程度のものになるのだろうか。実際の判断は同一タイトルをPS5とXSXに両展開するサードパーティ製のゲームタイトルを複数チェックしてみないとできないが、PS5とXSXではGPUに搭載された「Variable Rate Shading」(VRS)と呼ばれるハードウェア支援機能がこの性能差を"見かけ上"隠蔽してしまう可能性がある。VRSとは、ピクセルシェーダの演算単位を基準の1×1ピクセルから最大4×4ピクセルにまで拡張してしまう機能だ(前ページ下部の図参照)。平易にいうと「生真面目に1ピクセル単位で描画するまでもないような箇所を大ざっぱにレンダリングする機能」、ややGPU寄りな解説をすると「1回分のピクセルシェーダの演算結果を他のピクセルにも流用(コピペ)できてしまう機能」というイメージだ。例えばせっかく描画してもモーションブラーでボカされてしまうような移動速度が速いと断定できる領域や、もともとぼんやりして透け気味の半透明エフェクトなどはこのVRSが効果的に働くとされる。

仮に、同一タイトルの開発段階で「PS5では若干フレームレートが低い」となったときにでも、このVRSの適用範囲を広げて調整が可能ということになる。映像をキャプチャして1フレーム単位で検証すればちがいはわかるかもしれないが、プレイ感ではほとんど気がつかないレベルまでもっていくことは可能だと思われる。

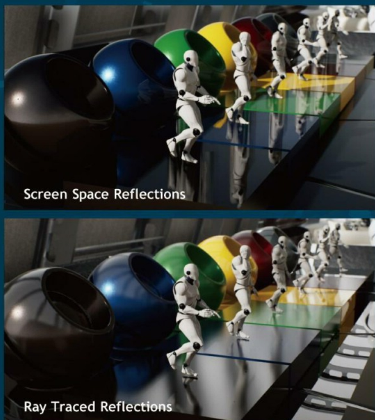
リアルタイム レイトレーシングの実力は

PS5とXSXといえば、初めてリアルタイムレイトレーシング技術が搭載された家庭用ゲーム機ということになるが、このあたりについてはどうか。レイトレーシング性能に関するスペック値はまだ詳細が不明なところが多いが、GPUの性能規模を考えると「良くて競合NVIDIAのGeForce RTX 2000番台の上位機程度」と推察されるため、映像の全てをレイトレーシングで描画することは叶わないことは確実視されている。レイトレーシング技術対応の最新PCゲームがそうであるように、従来のレンダリング手法であるラスタライズ法では表現が困難な「視界外の鏡面反射の映り込み」、「間接照明」(大局照明)、「高品位な影生成」などの描画に対し、スポット利用される可能性が高い(下図)。

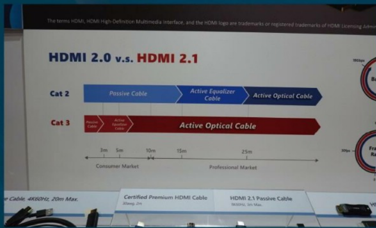
かつて、PS4/Xbox One世代のGPUに搭載された新機能「テッセレーション」は、そのライフタイム中ほとんど活用されなかった。今回のレイトレーシング技術がそうならないことを期待したい。

ついにSSDを標準装備とした次世代ゲーム機たち

PS5とXSXは、共にメインストレージデバイスにSSDを採用することがホットトピックとなっている。容量はPS5が825GB、XSXは1TBと発表されており、微妙に差はある。共に独自のデータ管理



リアルタイムレイトレーシングについて、GDC 2018「Ray Tracing in Games with NVIDIA RTX」より。上:Screen Space Reflections (SSR) で生成した鏡像。床下に映るキャラクターの鏡像が歪んで見える。本来なら床下から見上げるような情景が映り込むべきだが、レンダリング結果フレームをベースにして作るSSRではこのように不自然な鏡像となる場合がある/下:同一シーンの鏡像をレイトレーシングで生成した場合。床下に映る鏡像は歪んでいない。床に「面の粗さ」が存在するため、影と同じく投影距離の短い鏡像はくっきりと、投影距離の長い鏡像はぼやけている。それに加えて、画面外にある天井の情景がオブジェクトに映り込んでいる点にも注目したい。レイトレーシングはこうしたラスタライズ法では難しい表現にスポット利用される可能性が高い



HDMI 2.0（18Gbps）とHDMI 2.1（48Gbps）ではどのくらいのケーブル長とアクティブHDMIケーブルが必要になるか、目安を示した早見表。これはHDMIフォーラムが規格化したものではなく、HDMIケーブルメーカーの大手elka社が自社調査でまとめたものだ。これによるとHDMI 2.1ではパッシブケーブル（電気的な増幅を行わないごく一般的なHDMIケーブル）では3m長が実用限界となる

システム（ファイルシステム）を採用しており、データの多くはSSD内に圧縮された状態で保存され、実際のデータ読み出し時には専用I／Oコントローラがハードウェアベースで圧縮データを展開し、ゲームプログラム側の必要なメモリアドレスに、CPUを介さずに直接データを伝送するしくみだ。このしくみはPS5とXSXの両方に搭載されており、マイクロソフトはこのしくみに対して「Xbox Velocity Architecture」という技術名を与えている。マイクロソフトの説明によれば、このSSDはゲームやアプリを格納しておく用途だけでなく、プレイ途中のゲームの状態保存にも活用され、任意の複数のゲームの継続プレイを瞬間的に切り換える機能「Quick Resume」にも利用されるという。SSDがローディング時間の短縮だけでなく、複数のゲームの「ザッピングプレイ」にも応用されるというアイデアは面白い。

光ディスクドライブは、PS5、XSX共に4K Blu-rayことUltraHD Blu-ray対応タイプとなる。映像コンテンツとしての4K Blu-rayの再生にも対応することだろう。

HDMI 2.1出力により伝送帯域が大幅アップ

出力端子のHDMIは最新バージョンの2.1となり、最大解像度の8K（7,680×4,320ピクセル）／60fps（Hz）まで、最大フレームレートは4K（3,840×2,160ピクセル）／120fps（Hz）まで、大幅に上限が引き上がることとなる（上図）。

HDMI 2.1は端子形状は従来のHDMIと変わらないが、伝送帯域がPS4／Xbox Oneで採用されていたHDMI 1.4の10.2Gbpsの約4.7倍、PS4 Pro／Xbox One XのHDMI2.0の18Gbpsの約2.7倍の48Gbpsにまで拡大する。HDMI 1.4〜2.0までのHDMIケーブルは接続できるものの、品質的に利用できない（映らないことになる）ケースも頻発することが予想される。「挿さっても映らない」という事態は、初心者ユーザーには混乱をもたらす可能性がある。

なお、PS5もXSXもゲームグラフィックスを8Kで提供するにはGPU性能的に力不足といわれている。おそらくメインターゲットは近年普及が進む4Kテレビという理解でいいはずだ。

中間世代機「Pro」や「X」登場の可能性は極めて大

SIEは、性能は標準機と同じだが、光ディスクドライブを省略した「PS5 デジタルエディション」を発表している。PS5は「上下モデル」ではなく「バリエーション展開」というラインナップ構成とした。

対してマイクロソフトはXSXの下位モデルとして、光ディスクドライブの省略に加え、GPU性能をXSXの3分の1の4TFLOPSと抑えたXbox Series S（以下、XSS）をラインナップした。XSSの価格はほぼNintendo Switchと同等としたことから、カジュアルゲーマー層を取り込みたい思惑が見て取れる。このXSS、メインプロセッサがXSXとは別設計となっているところに驚かされる。てっきりXSXのメインプロセッサのコア無効化版（事実上の歩留まり調整版）かと思っていたのだが、そうではないのだ。マイクロソフトはXSSにも本気なのが面白い。おそらく、XSSは、マイクロソフトが強く推進しているクラウドゲーミングサービス「Project xCloud」用の端末としても訴求したい思惑があり、こうした思いきった設計にしてきたのであろう。

さて、気が早いかもしれないが、最後に、両次世代機に中間世代機が登場するかどうかについても言及したい。中間世代機というのは、PS4に対するPS4 Pro、Xbox Oneに対するXbox One Xのような上位機のことだ。これは筆者は「高確率で、ある」と考えている。理由は明解で、「今やゲーム機は、以前のようにハードウェア仕様を5〜6年間固定化する理由がなくなってしまったため」だ。これは、ゲーム機メーカーが新規プロセッサを時間をかけて自ら企画・設計する必然性がなくなり、その時代の既存プロセッサをカスタムして提供してもらう方針を採るようになったことが大きい。以前はコストと性能のバランスが取れたプロセッサがこの世に存在しなかったため、わざわざゲーム機メーカーが専業メーカーと協業するなどして新規設計・開発していたのだが、今や専業メーカーがベースとなるIP（Intellectual Property：知的財産）技術をもつようになったため、それらを購入してカスタマイズすればゲーム機メーカーが望むプロセッサが短期に構成できるようになった。

実際、SIEとマイクロソフトは2013年（日本は2014年）発売のPS4、Xbox OneにAMDのCPU／GPU統合型プロセッサ「APU」（Accelerated Processing Unit）を採用し、2016年にはその時点でのAMDの最新APUをカスタマイズしたものを搭載したPS4 Pro、Xbox One Xを発売した。このながれは、高確率でPS5とXSXのライフタイムでも継続できると筆者はみている。発売時期は経済状況や標準機の普及具合にも左右されるだろうが、今回も3年後くらいが登場タイミングのひとつの目安になるのではないだろうか。



フルCG『モンストアニメ』の集大成

『モンスターストライク THE MOVIE ルシファー 絶望の夜明け』

6月13日(土)、14日(日)にスペシャル編集版のオンライン試写会を開催し11月6日(金)に完全版公開となった本作。
長年の『モンストアニメ』制作の経験を存分に活かす場となった舞台裏を、
プリプロダクション、パイプライン、エフェクトにフォーカスして紹介する。

※本記事には作中のしかけを明かすネタバレが含まれています。





『モンスターストライク THE MOVIE ルシファー 絶望の夜明け』
anime-movie.monster-strike.com/2020

監督：静野孔文／脚本：本田雅也／CGディレクター：中村友紀（アニマ）、東郷宏樹（ダイナモピクチャーズ）／助監督：山口雄大／アートディレクター：ハヤシヒロミ／美術監督：徳田俊之／音響監督：明田川 仁／音楽：横山 克／CGスーパーバイザー：釜 幸介（アニマ）、住田永司（ダイナモピクチャーズ）／制作：アニマ、ダイナモピクチャーズ／配給：イオンエンターテイメント／協力：ローソンエンタテインメント／製作：XFLAG
※ 各社の会社名、サービスおよび製品の名称は、それぞれの所有する商標または登録商標です。



STAFF
前列左から、制作総指揮・鈴木洋平氏（XFLAG）、監督・静野孔文氏。後列左から、制作プロデューサー・櫻井謙士氏（XFLAG）、CGディレクター・中村友紀氏（アニマ）、CGディレクター・東郷宏樹氏（ダイナモピクチャーズ）、ラインプロデューサー・西野憲司氏（アニマ）

180分のVコンテから吟味された濃密な120分

スマホアプリゲーム『モンスターストライク』のキャラクターが活躍する『モンストアニメ』。「エンド・オブ・ザ・ワールド」（2019年末完結）のその後を描く本作のこだわりを静野孔文監督と中核スタッフに聞いた。

※本記事には作中のしかけを明かすネタバレが含まれています。

TEXT＿日詰明嘉

映画とYouTubeシリーズを併行して制作

──CGWORLD（以下、CGW）：本作の企画の経緯を教えてください。

制作総指揮・鈴木洋平氏（以下、鈴木）：『モンストアニメ』第3期（2018〜2020）の開始時点から、YouTubeシリーズの締めくくりに映画をつくることは構想の中にありました。第3期は、ゲーム『モンスターストライク』の中で、特にユーザーに愛されているキャラクターたちを主人公としたオムニバスシリーズです。その主人公たちが物語の終幕を飾る映画で、まるでマーベルの『アベンジャーズ』シリーズのように一堂に会し、壮大なストーリーが語られるという企画です。

──CGW：静野孔文監督の起用はどのようなかたちで？

鈴木：『モンスターストライク』には非常に大勢のファンがいるので、その期待に応えられる映画をつくる上で、監督の存在が重要だと認識していました。そうした考えの下で探していき、劇場版『名探偵コナン』シリーズ（2011〜2017年公開の7作品）や、映画『GODZILLA』シリーズ（2017〜2018）を手がけてきた静野監督を人づてに紹介してもらい、お声がけさせていただきました。

監督・静野孔文氏（以下、静野）：実は第1期（2015〜2016）のときにも別の方を経由してお声がけいただいており、『モンストアニメ』の世界をひと通り勉強していたのです。結果的にスケジュールの関係で参加できなかったのですが、今回は参加が叶い嬉しかったです。第3期はまた別の世界なので、改めて勉強をして臨みました。

──CGW：ダイナモピクチャーズが映画に関わられた経緯は？

CGディレクター・東郷宏樹氏（以下、東郷）：第2期（2017〜2018）のときにアニマさんからお声がけいただいたのがきっかけでした。その後は第3期の「ルシファー編」（2018年）、「ソロモン編」（2018〜2019）、「ルシファー ウェディングゲーム」（2019）、「エンド・オブ・ザ・ワールド」（2019）のCG制作に参加し、本作でもXFLAGさんからお声がけいただきました。

──CGW：アニマは映画『モンスターストライク THE MOVIE はじまりの場所へ』（2016）の公開記念映像から参加し、第3期では企画段階から参加していましたね。本作でも初期から？

CGディレクター・中村友紀氏（以下、中村）：そうですね。シナリオ制作の初期段階から参加していました。併行して第3期のYouTubeシリーズの制作現場も見ていたので、映画とYouTubeシリーズとで進捗状況を共有しながら進めていきました。

鈴木：10〜15分の作品を1年半にわたってほぼ毎週制作し続けるのは、なかなかのハードワークでした。YouTubeシリーズの大枠の方針や構成は最初に決めましたが、週刊マンガ連載のように走りながらシナリオをチューニングしていくというつくり方をしていました。映画のシナリオ制作は2018年の夏頃から始めたので、YouTubeシリーズのクライマックスよりも映画のシナリオの方が先行していたのです。つまり、クライマックスが決まらないうちに、その先のお話を考える必要がありました。

──CGW：となると、YouTubeシリーズの制作中に何か変更点があった場合、映画のシナリオもそれに応じて変更することになったのでしょうか？

鈴木：はい。実際にそうなりました。ユーザーの反響を見ながら変えていったり、ゲーム展開と連動する上での要件が変化していったりしたので、その都度、細かい変更をしていきました。

過去に例がないほど豪華なVコンテ制作

──CGW：シナリオ制作におけるテーマは何でしたか？

鈴木：“友情”ですね。この軸は第1期から本作にいたるまで変わりません。それはゲーム『モンスターストライク』にユーザー同士が対面でプレイするという特性があるからです。『モンストアニメ』のヒーローたちが集まって、“友情”で団結して最後に巨悪を倒す。最初はそのくらいのおおまかな枠組みからスタートさせ、脚本の本田雅也さん（第3期のシリーズ構成も担当）や静野監督たちと話し合いを始めていきました。

静野：僕としては、YouTubeシリーズが先行してあったので、そことのリンク、そして観てくれたお客さんを裏切らない映画をつくるということを意識していました。

──CGW：映画ならではの特別な要素は考えられましたか？

鈴木：それで言うならば、“驚き”ですね。敵が誰だとか、お話がどういうながれになるかといったことは、最初の段階では決めていませんでしたが、とにかく“驚き”を入れたいとは伝えていました。せっかく映画館に足を運んでくださったお客さんに対して、“驚き”を提供し、観終わった後に満足感をもっていただきたいなと。静野監督とお会いしたばかりの頃、お話の中で出てきた「腹時計」というキーワードが今でも印象に残っていまして。ご覧になったお客さんが満腹感をおぼえてくれた場合は、必ずほかの人にその経験を伝えたくなるんですよ。それによって、伝え聞いたほかの人も本作を観てくれたり、ゲーム『モンスターストライク』や静野監督のほかの作品にも興味をもったりといった結果につながっていく。お客さんが席についてから、どういう風に感情が揺さぶられ、映画館を出ていくか、というような感情の経過はとても重要なことだと考えていました。

──CGW：“驚き”について具体的に伺うことはできますか？

鈴木：はい。驚きのポイントは2つ入っています。まず、ルシファー（CV：日笠陽子）というキャラクターです。本作は、主人公である彼女が敵として登場するところから始まります。そして、アーサー（CV：水樹奈々）を刺し殺すという展開が予言されていたにもかかわらず、殺されてしまう。これがストーリーの2/3あたりに出てくる第1の“驚き”です。その後、カエサル（CV：高山みなみ）が黒幕の存在を示唆し、その黒幕は……というところに第2の“驚き”があります。静野監督からアイデアをいただき、本田さんがシナリオに盛り込み、ドキドキ・ハラハラする展開にできたと思います。

静野：タイトルにルシファーの名前があるのに、2/3で退場してしまうので、その後のストーリーがまとまるのか、当初は不安でした。ただ、彼女が退場した後もその存在感は残り、ほかのキャラクターに愛され続けるので、そこをシナリオに上手く落とし込むことができました。皆の中にルシファーの存在を残すことができたなと思います。





アニマ担当カット

──CGW：また、物語を通してオラゴン（CV：福島 潤）が大きな役割を担ってくれたと思います。

鈴木：第3期はオラゴンがいろんなキャラクターに出会いながら、世界を広げていくという構成にしたので、第3期の主人公はオラゴンだと言うこともできると思います。でも僕は当初、オラゴンを主人公にできるかどうか、あまり確信がなかったんですよ。映画と併行してYouTubeシリーズをつくっていく中で、だんだんと感触がつかめてきて、映画ではしっかりと感情を込めることができました。皆の思いを背負ってクライマックスに向かう場面は、僕自身もウルっとくるほどの素晴らしいシーンになったと思います。

──CGW：シナリオがフィックスしたのはいつ頃でしたか？

鈴木：シナリオは2019年４月に一度締めて、絵コンテの制作に進みました。その後も変更点があり、Vコンテをつくる過程で削ったり、追加したりもしたので、ストーリーが完成形になったのは10月末ですね。

静野：本作のVコンテは、非常に珍しいつくり方をさせていただきました。まず、上がってきたシナリオに対し、画づくりに必要な要素を大量に書き足した字コンテをつくりました。それを基に絵コンテを描いてもらい、上がってきた絵コンテをつないでVコンテをつくっていきました。





ダイナモピクチャーズ担当カット

――CGW：絵コンテの絵を切り貼りしたり、タイミングを調整したりしてVコンテをつくったのでしょうか？

静野：そうです。鈴木さんをはじめ、中核スタッフが編集スタジオに集まり、Vコンテを見ながら「このシーンは切りましょう」とか、「ここは入れ替えましょう」といった意見を出し合い、編集の金山慶成さんがその場で作業をしていきました。編集した結果、絵が足りなくなったらその場で描いて挿入したりもしています。

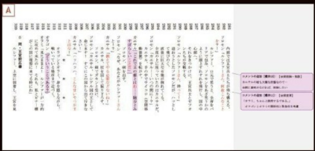
――CGW：ピクサーではストーリーボードを壁に貼って検討していきますが、それと同じような方法でしょうか？

静野：本作でわれわれが行なった方法はさらに細かいですね。大量の絵を用意してもらい、編集スタジオでリアルタイムに組み直していったわけですから。絵を描き足すのは大変ですが、多い分には切ればいい。とはいえ、あれだけのボリュームの絵コンテをつくるのは大変だったわけですが。

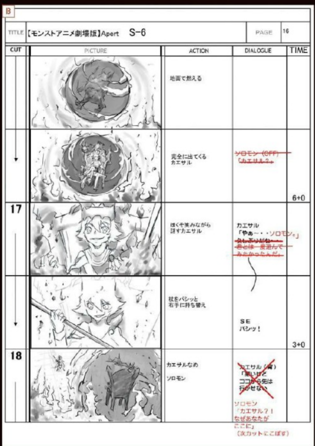
鈴木：絵コンテは7人にふり分けて発注し、少しでも使う可能性がある部分は全て絵にしてもらいました。それをまっすぐにつないだVコンテは尺が180分ありました。そのVコンテを吟味しながら、映画の実尺である120分になるまで濃密に凝縮していく作業を時間をかけて行いました。ここで大事になったのが、キャラクターをしっかり理解しており、『モンストアニメ』のお客さんの嗜好も知っていることです。静野監督はもちろん、YouTubeシリーズにも参加なさっている脚本の本田さん、編集の金山さんたちと共にチェックしていきました。

――CGW：切ることがわかっていても絵コンテをかなり多めに発注するというのは、ある意味でとても贅沢なつくり方のように思えます。この方法を採られたのはどんな理由からだったのでしょうか？

鈴木：そもそも『モンストアニメ』では、全シリーズを通して、お客さんの期待に的確に応えられるよう、絵コンテやVコンテの段階でクオリティコントロールができる状態を目指してきました。加えて、静野監督の知見を活かしたかったという理由もあります。静野監督が、これまでの経験に則り、「この要素とこの要素を、こんな風に組み直しましょう」と言ったときに、その場でクイックに動けるよう、素材だけはしっかり集めて、実際に絵を見ながら組んでいける体制にした方が、クオリティコントロールの精度が高まると思ったのです。



A 本作はA～Eの5パートに分かれており、全体で100ページを超えるシナリオとなった。そのシナリオのほぼ全てのページに対し、静野監督が画づくりに必要な要素の書き足しやセリフの変更を行い、左のような字コンテが制作された。次に紹介する絵コンテは、この字コンテを基に制作されている



B Aパートのカエサル（CV：高山みなみ）とソロモン（CV：内田真礼）が対峙するシーンの絵コンテ。絵コンテのテイク1完成後に仮ボイスを収録したところ、セリフだけで150分、Vコンテとしてつなぐと180分の尺になった。絵コンテのテイク2はVコンテと同時進行で制作され、不足部分の追加や、欠番・テレコ（順番の入れ替え）などの整理が行われた



C 先の絵コンテの絵を切り貼りしてつくられたVコンテ。右下には先行していたモーションキャプチャの記録映像も貼り込まれている。絵コンテとVコンテのアップデートをくり返し、当初は180分あった尺が120分まで凝縮された



アニマ担当カット

――CGW：編集スタジオでの作業にはどのくらいの時間をかけましたか？

中村：1回あたり5～6時間、週2回実施して、3ヶ月を要したので、相当な時間ですね。僕らはAパートのVコンテのテイク1が上がってきた段階で作打ちを経てCG制作をスタートさせ、編集スタジオでは併行してVコンテの制作を進めているという状況でした。テイク1の時点だと尺は180分でしたから、捨てることになるかもしれないとわかっていましたが、制作を始めていかないと公開に間に合いませんでしたから。

静野：そこは本当に心苦しかったです。しかも、映画ならではの豪華な演出にしたくて、つかみとなる群衆シーンや、派手なアクションシーンなどの労力のかかる作業をお願いしていたわけですから。Vコンテ制作が後半に進んでいくにつれ、「このままだと、前半から後半まで油っこいシーンが連続するから、バランスが悪い」という意見が出てきました。そのため、着手してもらっていたAパートのカットのいくつかは捨てるという決断をせざるを得なくなりました。



ダイナモピクチャーズ担当カット

監督から見たアニマ、ダイナモそれぞれの個性

——CGW：静野監督の中で、映画ならではの大事な要素は、どんなことだと捉えていましたか？

静野：シナリオの時点から意識していたのは、キャラクターの個性の出し方ですね。先ほど『アベンジャーズ』という例えがありましたが、YouTubeシリーズで主人公を担えるキャラクターたちがひとつの画面に収まるわけですから。しかもCGで描かれる本作のキャラクターは線が細かく、パーツの色分けが豊かです。画面の中に並んだときに、それぞれのキャラクターが主役であるような画づくりができます。絵コンテ発注の際にもそれを意識しました。

——CGW：YouTubeシリーズを通して立たせてきた各々のキャラクター性と、画的な情報密度の相乗効果を画面に出せるわけですね。

静野：それぞれのキャラクターのファンに「自分の推しキャラが映画では全然目立ってなかった」と言われないようにしたいと考えていたので、本田さんはご苦労されたと思います。

——CGW：キャラクターを動かしていく上で、特に苦労した部分は？

静野：カエサルの扱いには苦労しましたね。彼はある重要な情報を知っていて、後半のストーリーを引っ張っていく存在なのですが、表面上ではない部分の彼について、なかなか理解がおよびませんでした。鈴木さんに彼ならではの表情芝居や言い回しを教えていただき、さらにキャストの高山みなみさんがしっかりと役をつくってアフレコに臨んでくれたので、ようやくカエサルが自分の中に降りてきたという感じです。皆さんのおかげでキャラクターの魅力がプラスされたなと思います。

鈴木：カエサルは自分が楽しいと思うことを追求していくキャラクターなので、無邪気で楽しそうな仕草とか、本心から現れる素の表情や声を出していこうと考えました。一方で頭が良いという側面も持ち合わせているので、話を転がしていく役割を担える、溜めた演技もできるキャラクターだと思っていました。その点で、お客さんの印象に残る、わかりやすいキャラクターの立て方ができるだろうと考えたのです。YouTubeシリーズの「エンド・オブ・ザ・ワールド」でカエサルが初登場した時点から、高山さんは完全にキャラクターをつくってきて、めちゃくちゃ良い演技をしてくださったのです。この方向性で、映画ではさらにキャラクター性を際立たせていけると感じました。高山さんの演技があったから、今のカエサルになったことはまちがいありませんね。

——CGW：中村さんと東郷さん、それぞれに伺います。静野監督からのフィードバックで印象的だったものは何でしたか？

中村：音の演出を非常に大切にされている印象があります。シーンとシーンをつなぐときに、「このシーンではこういう音が鳴っているから、キャラクターにはこんな芝居をさせてほしい」というチェックバックをいただきました。

東郷：同感です。僕らも音の演出指示が印象に残っています。シーンのながれを考える際には、音のことも常に考えている印象ですよね。

静野：僕は映像を見るときに、自分が音響監督だったらここで音楽が変わるなとか、こういうSE（サウンドエフェクト）が入って次につながるなというように、頭の中で常に音を鳴らしているんです。それを口頭で「ドカーン」「バキーン」と、子供っぽく伝えているだけで（笑）

中村：ちゃんと伝わっていましたよ（笑）。監督は間の取り方ひとつとっても音をベースに考えているのだなと思いました。たとえ映像には映っていなくても「派手な爆発音がする」という情報を受け取ると、次のカットではその余韻を残した演出をする必要があるんだなと、想像が働きます。

東郷：音の演出以外だと、キャラクターの芝居の整合性について、しっかりと指示していただきました。逆に言えば、現場に無茶振りをするようなことはなかったということです。

静野：キャラクターの芝居については、僕よりも鈴木さんの方が印象に残る指示が多かったように思いますね。

鈴木：そうですね。静野監督には映画全体を管理していただき、僕はキャラクター担当で、どのようにキャラクターたちを立たせるか、お客さんが望んでいるものや、未だ知らない面を、どのように伝えていくか、あるいはキャラクターの感情をしっかり伝えるにはどうしたらいいかという観点で見ていました。



アニマ担当カット

——CGW：静野監督からご覧になって、アニマとダイナモピクチャーズ、それぞれの個性やもち味は何だと思いますか？

静野：ダイナモピクチャーズさんには、クインステラたちの遊園地など、派手なシーンを担当していただき、ダイナミックなレイアウトがとても個性的に感じました。アニマさんも派手なシーンを担当していますが、会話などの日常芝居のシーンも多く担当しています。日常芝居って、われわれが普段見慣れているものですから、違和感が目立ちやすいんです。それを丁寧に、綺麗にまとめる手腕がすごいなと思いました。初期から関わっていたアニマさんとはミーティングをする機会も多

く、自分としては勉強になりました。24フレーム(フルコマ)のCG作品を監督するのは今回が初めてだったので、キャラクターにどのような芝居をさせればいいか、例えば瞬きひとつにしても、違和感なくCGの特性を出すにはどうすればいいか、といったことはとても勉強になりました。

――CGW:静野監督が挙げた個性を、お2人はどう捉えていますか?

中村:本作のアニメーションはモーションキャプチャをベースにしているので、キャプチャ時に役者さんからアイデアをいただいたり、逆に動きすぎると目立ってしまうところは芝居を抑えていただきました。例えば、ノア(CV:斉藤壮馬)の方舟の中で、アーサーやノアたちが「なぜルシファーが?」と、話をしているシーンの場合、大きな動きをする場面ではないけれど、微動だにしないのも変に見えてしまいます。そういった不自然な芝居がないように、かつ画面がきちんと保たれるように気をつけながらつくっていきました。

東郷:第3期のYouTubeシリーズでアニマさんが手がけた表情芝居のクオリティが非常に高かったので、僕らもそこに何とか追いつこうと努力を重ねてきました。目パチのタイミングを試行錯誤したり、一点を見つめるのではなく、そのときの感情に応じて目を泳がせてみたりと、なるべくいろんな部分からキャラクターの感情が伝わるように意識しました。

――CGW:アクション芝居についてはいかがでしょうか?

東郷:これまた第3期の最初でアニマさんがすごいクオリティのアクションをつくってのけたので、見劣りするものはつくれないなと思いました。モーションキャプチャも録ったのですが、基本的にはそれを使わず、リミテッドアニメ風のタメツメを意識しながら手付けしました。CGのフルコマの場合、意識しないとメリハリのない動きになり、悪い意味でながれるようなテンポになってしまいがちなんです。ですから、フルコマでありつつも緩急を利かせた気持ち良さを常に意識して、なんとかアニマさんのアクションに負けないようにとつくっていきました。

――CGW:両社の担当カットのトーンはどのように合わせましたか?

中村:僕らの方がだいぶ先行して制作に入っていたので、仕上がったカットをお見せして参考にしていただきました。齟齬が出そうになった部分は、調整してトーンを揃えていきました。完全にシーンが切り替わったところではダイナモピクチャーズさんの色をしっかり出してもらい、パースの利いた格好良い画づくりをしてもらっています。



アニマ担当カット

――CGW:さらにダイナモピクチャーズさんから、数多くの協力会社に依頼したそうですね?

東郷:はい。2社にグロスで依頼し、それ以外にも15社にお願いしています。

――CGW:となると、そこでも様々な会社がつくったもののトーンを合わせる必要があったわけですね?

東郷:そうですね。当社では僕の下にCGスーパーバイザー(SV)の住田永司がいて、その下に各パートを受けもつパートディレクターと各工程のSVがいます。彼らも第3期のYouTubeシリーズの制作に参加していたので、意思疎通が図りやすかったです。僕はパートディレクターやSVたちのつくるものがズレないように、横串を通すことを意識しつつ調整していったので、上手く統一感が出せたと思います。

鈴木:ダイナモピクチャーズさんには、手練れのスタッフが大勢いらっしゃるんですよ。こちらの要望をきちんと把握して実現してくれます。一方で、アニマさんは中村さんが上に立って見てくれていたという印象です。

中村:当社もダイナモピクチャーズさんと同じようなツリー構造になっていて、僕の下にCGSVの釜 幸介がおり、その下に各工程のSVがいます。そこから協力会社さんにお願いするというかたちでした。各工程のSVの確認を経て上がってきたものは、釜と僕とでチェックして、全体的なトーンを調整していきました。

色指定への徹底的なこだわり

――CGW:キャラクターのアセットはYouTubeシリーズと同じものですか?

中村:映画に合わせてブラッシュアップしています。映画とYouTubeシリーズとでは画面の大きさがまったく異なりますから、情報量が足りない部分は加筆したり、モデル自体を調整したりしています。第3期の主だったキャラクターが勢揃いするので、その意味でもバランスを調整する必要がありました。

鈴木:こちらからお願いする前に、中村さんが先行してブラッシュアップを進めてくれたのでありがたかったですね。

――CGW:本作を制作する上で、静野監督が大事にされたことは何でしたか?

静野: YouTubeシリーズを楽しんできたお客さんに違和感をもたせないことを大事にしていました。つまり、映画だからといってデザインや色づかいが大きく変わるといったことはしないよ



アニマ担当カット

う心がけました。キャラクターが勢揃いするシーンは色数が多くなるので、画面が情報過多にならないか心配していたのですが、アニマさんが上手く配置してくださり、絶妙なバランスで仕上げてくれたのがありがたかったですね。
中村：静野監督からは環境色をキャラクターに与えて、各シーンのバランスをとっていこうという方針を伺っていたので、バリエーションをつくってすり合わせしました。

――CGW：環境色というのは？
中村：例えば夕日のシーンでは、その色がキャラクターの色にのるとか、夜になったら夜色になるといった具合です。本作は夜のシーンが多いので、その環境に馴染ませる調整が必要でした。
鈴木：それもかなり早いタイミングで進めていただき、いくつもバリエーションをつくってもらいました。それを見ながら打ち合わせをして、静野監督と方向性を決めていきました。
中村：2Dアニメの場合は、背景とキャラクターを別々に描くので、環境色を加えるときには、背景から浮き上がらせるために色を乗せていきます。一方で、CGの場合は環境に馴染ませるために色を調整するという感じですね。その意味で、キャラクターごとの色指定はあるものの、背景や環境色ありきで、シーン単位で色を決めていくというつくり方なんです。



ダイナモピクチャーズ担当カット

――CGW：つまり、シーンの数だけ色指定があるわけですか？
中村：そうなっちゃいますね。背景が変わる度に、元の色に対して足したり引いたりしています。
静野：2Dアニメだと、日常空間の色指定をノーマル色として、ときどき出てくる夕景や夜などの特殊なシーンでは専用の色指定に替えるのですが、本作では全体の2/3くらいのシーンで色を替えており、シーンごとに各キャラクターの色味のバランスも調整しています。
中村：終盤の夜明けのシーンでは、昇っていく太陽の高さに従って色替えをしているので、カットごとに色が変わっていると言っても過言ではありません。
静野：光源とキャラクターの位置関係も守りながら、ほのかな月明かりに始まり、昇る太陽からの強い光まで表現したので、それらの整理は大変でしたね。
中村：光源の位置や光の強さを考慮しつつ、早い段階でキャラクターの配置を決め、その情報をベースにシーンをライティングしていくという、非常に高度な演出が行われています。

――CGW：エフェクトもたっぷりあって、画面を豪華に彩っていました。



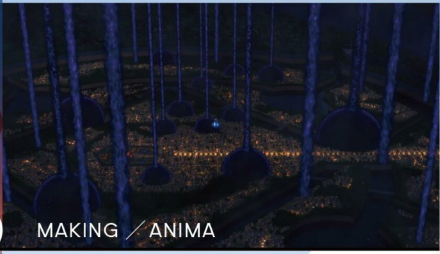
A B デフォルトの状態／C D 環境色を与えたもので、これらはNGテイクの一例／E F OKテイク。左列はルシファーとアーサーが対峙するブリタニア城の地下のシーン。右列はノアの夜色

静野：この豪華さは手描きのアニメーションにはないものですね。最初の頃、アニマさんのつくったカットを僕と鈴木さんがチェックして、素晴らしい画が上がってきたと喜んでいたら、「まだ完成ではありません」と言われて、すごいエフェクトが追加された画が後から上がってきたときにはかなり驚きました（笑）
鈴木：とんでもなくリッチで綺麗なエフェクトでしたから、最初に見たときは誰しも驚きますよね（笑）
中村：当社の担当カットのエフェクトは、全てHoudiniで制作しています。エフェクトチームには11人が所属しており、エフェクトが大好きな人ばかりです。映画館の大きなスクリーンで見ていただくので、密度感を重視してはりきっちゃって（笑）。僕から見て印象的だったのは、ノアの方舟が登場するシーンの水のエフェクトです。ヒーローショットでしたから、気合いを入れてつくっています（注：以降のページでメイキングを紹介）。特にAパートはエフェクトが多く、全体の50%くらいを占めています。冒頭の40分はオンライン試写会でお見せしていないので、ぜひ大きなスクリーンで味わっていただきたいですね。

――CGW：本作は静野監督にとってどのような作品になりましたか？
静野：制作全般にわたり、とても勉強になった時間でした。Vコンテのプロセスに代表されるように、エンターテインメント作品で商業的な大ヒットを目指すのであれば、一見すると無駄に感じてしまうようなところにも労力を惜しんではいけない。これは僕がアメリカで『G.I.ジョー：SIGMA6』（2005）を監督したときに肌で感じたことでした。それを日本の映像業界で再び体験できるとは思っていなかったので、監督という最前線の立場で本作に関われた時間はとても貴重なものでした。また、鈴木さんがプロデューサーという立場で全体を統括してくださり、監督の裁量を尊重してくれる一方で、しっかりとキャラクターの監修をしてくれたり、YouTubeシリーズから良いかたちでつながるように導いてくれたり、アニマさんやダイナモピクチャーズさんとの情報共有に尽力してくれたおかげで、皆で良いものをつくっているという感触を常に感じることができ、有意義な時間を過ごせました。鈴木さんをはじめ、XFLAGの皆さんにとても感謝しています。









MAKING ／ ANIMA

Stellaと共に進化するアニマのHoudiniエフェクト

第３期の企画段階から参加し、今に継承される「モンストルック」を開発したアニマ。本作でも初期から参加し、全体の2/3のCG制作を担当した。その制作を支えたパイプラインと、物語を彩ったエフェクトを紹介しよう。

TEXT＿神山大輝



STAFF

左から、プロダクションテクニカルスーパーバイザー・菊地 蓮氏、ラインプロデューサー・西野憲司氏、CGスーパーバイザー・釜 幸介氏、エフェクトスーパーバイザー・河村公治氏、エフェクトスーパーバイザー・中村祐輔氏（以上、アニマ）

※本記事の取材は、ビデオ会議システムを使って実施しました

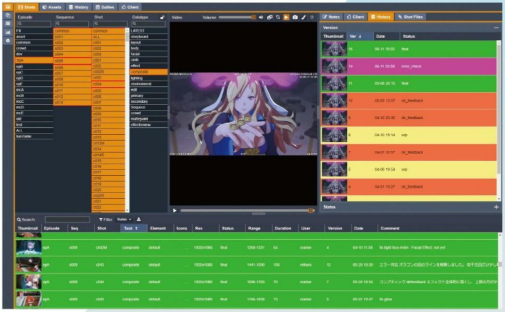
TOPIC01 pipeline

長尺作品にも対応できる、モダンなパイプライン

総尺120分の本作は、YouTubeシリーズからさらに磨きをかけた「モンストルック」と、長尺のバトルシーン、それを彩る豪華なエフェクトが目を惹く作品に仕上がっている。限られたスケジュールの中で、肥大化するデータや、刻一刻と変化するステータスを円滑に管理するために構築されたのが、最新パイプラインのStella（ステラ）だ。その開発をリードしたのは、菊地 蓮氏（プロダクションテクニカルスーパーバイザー）と西野憲司氏（ラインプロデューサー）。「第3期のYouTubeシリーズは、2018年にILCAさんと協業で開発したPipeline 3を用いて制作していました。映画の制作にあたり、長尺の作品にも対応できるモダンな設計思想のパイプラインを新たに開発する必要がありました。それが、現在運用中のStellaです。2018年11月に本格的な開発がスタートし、7名のエンジニアの手によって、現在も進化を続けています」（菊地氏）。

Stellaは、Aquarium（レビュー、データ管理、ステータス管理用ツール）、SceneBuilder（シーン構築用ツール）、PublishTool（データパブリッシュ用ツール）、Workfiler（データのセーブ、ロード用ツール）で構成されている。SceneBuilder、PublishTool、Workfilerは、Maya、MotionBuilder、Houdini、Nuke、After Effects（以下、AE）、Photoshopなど、同社で使用している複数のDCCツール向けのUIが用意されており、シーンの構築や、データのセーブ、ロードがほぼ同一の操作手順で実行できる。釜 幸介氏（CGスーパーバイザー）は、「Stellaのおかげで、アーティストはパイプラインの煩雑なルールを気にすることなく制作に専念できました」と本作におけるStellaの効果を語った。菊地氏らが目指すモダンなパイプラインの重要なキーワードが“スケーラビリティ”だ。本作のような長尺の映画から、短尺のCMやPVまで、様々なスケールの案件に対応するため、Stellaの各ツールはモジュール単位で開発・管理されている。また、なるべくDCCツールに依存しないデータフローを目指しており、Alembic形式でのやり取りが可能となっている。Pipeline 3の頃と比較すると、各ツールのソースコードの多くが更新されているという。また、Stellaの機能の多くは、共にプロジェクトを進める協力会社にも提供する前提で開発されており、マニュアルや動画チュートリアルの作成も進められている。さらに今後は、従来のウォーターフォール型パイプラインを脱却し、各工程の作業や修正を併行して自由に行えるコンカレント型パイプラインへと舵を切っていくという。よりアーティストフレンドリーな制作環境を目指し、同社のパイプラインは進化を続けていく。

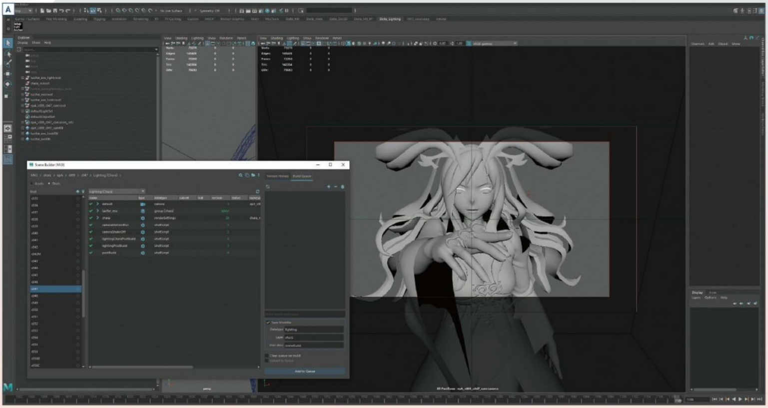
Aquarium

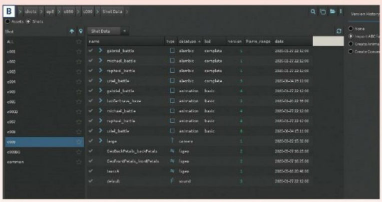


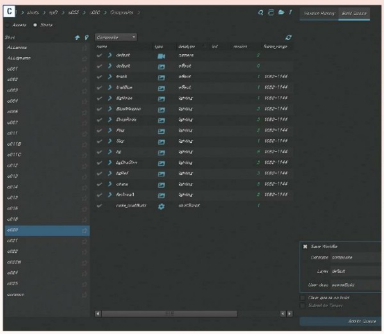
レビュー、データ管理、ステータス管理用ツール

Aquariumの作業画面。Webベースになっており、レビューツール、データ管理ツール（データベース）、ステータス管理ツールの3つの役割を担っている。Aquariumに登録されたデータは自社サーバ上のデータベースで管理され、必要に応じて各DCCツールから直接参照できるようになっている。シークエンスやプロジェクト単位で、進捗状況を円グラフで表示することも可能。AquariumはILCAが開発したものだが、Stellaではコア部分のモジュールを独自開発し、さらなる最適化を図っている

SceneBuilder



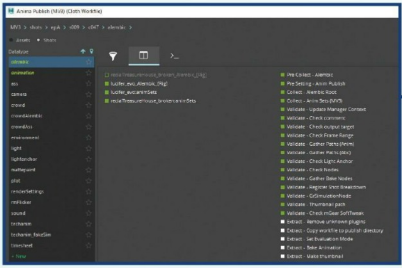


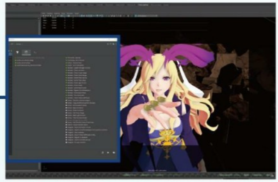


シーン構築用ツール

SceneBuilderは各種アセットをインポートし、シーン構築を行うツールだ。作業内容に応じたプリセットを選択することで、それぞれの工程やDCCツールに最適なデータを自動的にロードし、シーンを構築することができる。Pre-Build、Post-Buildスクリプトにも対応しており、カット単位やシークエンス単位でシーンをカスタマイズすることも可能。本来であれば、アーティストは作業前にサーバ上のデータを参照し、Maya、Houdini、NukeなどのDCCツール上で異なる操作を行い、必要なデータをインポートする必要がある。しかしSceneBuilderを用いることで、必要なシーンを自動的に構築し、すぐに作業を開始できるというわけだ。 A Mayaの作業画面に表示されたSceneBuilderのUI／ B Houdini用のUI／ C Nuke用のUI。いずれのDCCツールであっても、ほぼ同一の操作手順でシーンを構築できるようになっている

PublishTool

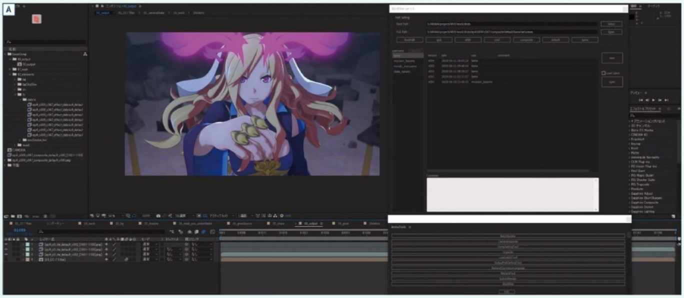


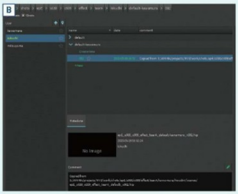


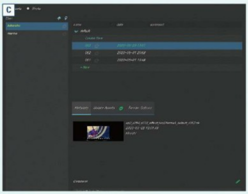
データパブリッシュ用ツール

Mayaの作業画面に表示されたPublishToolのUI。Validate（検証）機能によって自動的にシーン内容がチェックされ、全てのチェックを通ったデータだけがパブリッシュされる。本作ではキャラクターのジオメトリデータの受け渡しにAlembicキャッシュを採用しており、PublishToolから自動的に出力されるようになっている

Workfiler

A


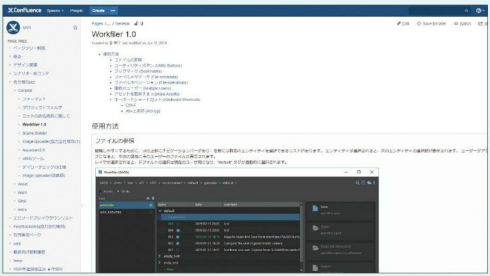
B


C


データのセーブ、ロード用ツール

Workfilerは、データのセーブやロードを行うツールだ。パイプラインのルールに則ったファイルの命名、バージョン管理などを自動化することで、アーティストの煩雑な作業を極力減らす工夫がなされている。A AEの作業画面に表示されたWorkfilerのUI／B Houdini用のUI／C Nuke用のUI。前述のSceneBuilderと同様、いずれのDCCツールであっても、ほぼ同一の手順で操作できる。なお、AEとPhotoshop向けのUI以外は、PySideによる共通UIモジュールを使ってつくられている

tool manual



ツールマニュアル

Confluence（Webベースの企業向けWiki作成サービス）を使い、社内、および協力会社向けのツールマニュアルも作成している。テキストとGIFアニメーションによって、各ツールの使用手順を説明していく形式だ。さらに協力会社向けのQ＆Aページも用意されている。アニマではプロジェクトのデータやステータスを一元管理するため、協力会社にもStellaの機能の多くを提供する方針だが、制作のスタイルやルールは会社によって様々で、導入にはそれなりの工数を要する。その負担を軽減すべく、マニュアルの拡充が図られている。今後はさらに利便性を高めるため、動画チュートリアルも用意したいとのこと。なお、後述するダイナモピクチャーズのパイプラインでも、Confluenceを使ったマニュアル作成を行なっている。アニマのツールマニュアルの使い勝手の良さを見て、Confluenceの導入を決めたそうだ。「パイプラインというとツールやデータフローにばかり注目が集まりますが、実はワークフローとチェックフローが決まらなければ、データフローは決められません。そこまで視野に入れて、使い勝手の良いパイプラインを提案していくことが目下の課題です」（菊地氏）

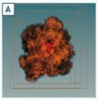
TOPIC02 effect

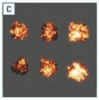
チェックフローを簡略化し クオリティアップと量産を実現

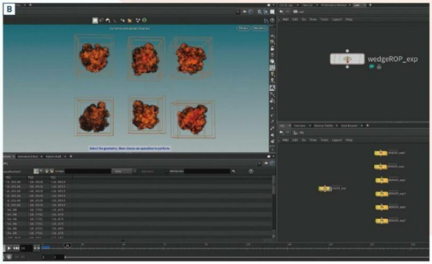
本作のエフェクト制作期間は約6ヶ月、本格的な作業が始まったのは2020年の年明けからの約4ヶ月半で、4月以降はCOVID-19の影響によるリモートワークを余儀なくされた。スーパーバイザー（以下、SV）は河村公治氏と中村祐輔氏の2人、アーティストは全11人で、その中の6〜7人が主力となり、286カットのエフェクトをHoudiniで制作。エフェクトコンポジットはNukeで行い、そこから出力したプリコンプレイヤーをショット班がAEにインポートして仕上げた。さらにStealthWorksも協力会社として参加し、難度の高い53カットを担当。比較的難度の低いカット（煙の置き込みなど）はショット班が担当。ほかに協力会社4社がエフェクト制作に参加した。また、本作では群衆制作にもHoudiniを用いており、エフェクトチームの中に2人の群衆担当が配属された。

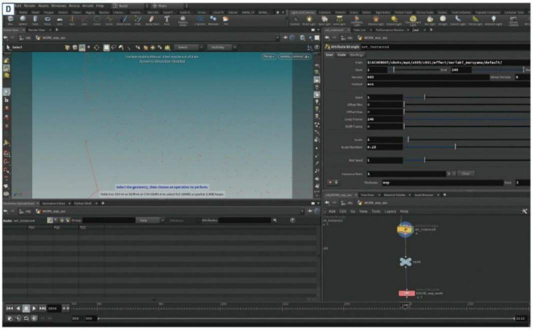
限られたスケジュールと膨大な物量を前に、河村氏と中村氏はクオリティラインの設定に悩んだと語った。「本来であれば、われわれSVが丁寧に指示したいところですが、今回はスピードを重視し、演出打ち合わせのビデオをアーティストに見てもらい、各々の解釈で、一番早く制作できる手法やルックを選択してもらいました」（河村氏）。ある程度の品質に仕上がっていれば、中村友紀氏（CGディレクター）と釜氏（CGSV）にチェックしてもらい、細部を詰めていくフローにしたことで、ハイクオリティなエフェクトの量産が可能となった。「シニアクラスのアーティストの中には、1人でStealthWorksと同量のカット数を上げてくれた人もいました。しかもクオリティはYouTubeシリーズからさらに進化しています」（中村氏）。なお、リモートワークの開始後は制作スピードが8割程度に落ち込んだが、すでにクオリティラインが明確になっている時期だったので深刻な影響はなかったという。進化したStellaによる作業効率の底上げも一助になったとのことだ。

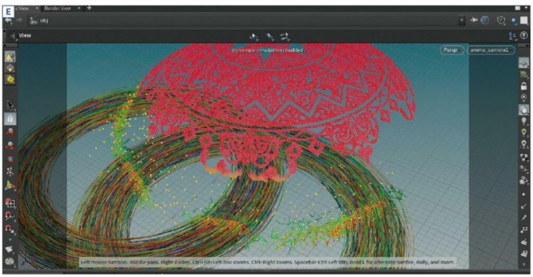
Double Energy Circle





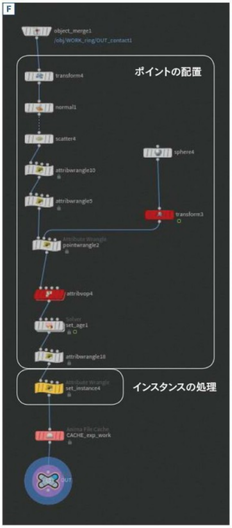






大量の爆発をASSデータのインスタンスで表現

ルシファーのダブルエナジーサークルがレシアル国の結界を破壊するシーンでは、広域にわたる大量の爆発表現が求められた。その制作手順を解説する。**A** まずはシーンの原点で高解像度の爆発を作成／**B** Wedge ROPを使用し、数種類の爆発のASSデータを作成／**C** **B**のレンダリング画像／**D** 爆発を発生させたい位置にSOPでポイントを配置。このポイント上に、爆発のASSデータのインスタンスを配置。Attribute Wrangleに、フレーム、スケール、回転といった、インスタンス用の情報を入力する／**E** エフェクト制作中の作業画面。上部の半球状の文様が結界で、下部の2つの円がダブルエナジーサークル。その間にポイントが散らばっている



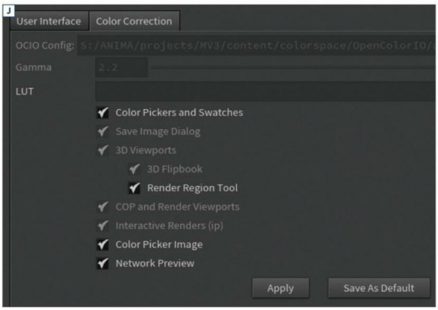


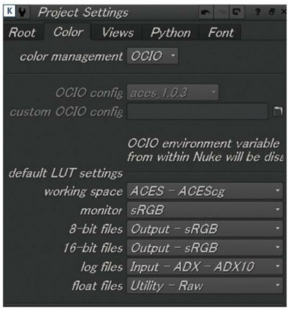


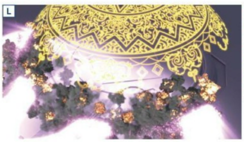


インスタンスを活用し シミュレーションコストを削減

F ポイントの配置とインスタンスの処理のノード。爆発のASSデータのインスタンスを大量に配置するしくみにしたことで、爆発のシミュレーションコストを大幅に削減できた／**G**～**I** 完成映像。各所で発生した爆発が連鎖し、画面全体を埋め尽くしていく様子が描かれている。ルシファーらの侵攻によって崩壊していくレシアル国の悲運を暗示する、美しくも残酷なシーンに仕上がっている





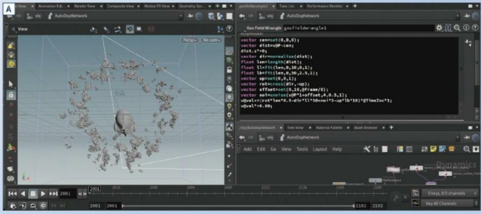


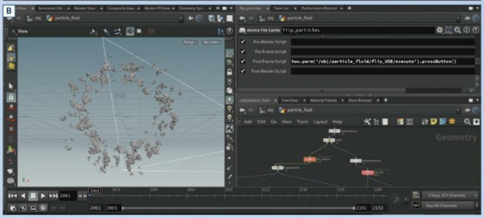




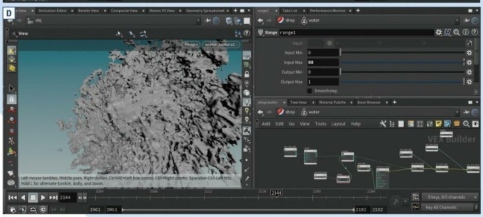
OpenColorIOによるカラーマネジメントを採用し、繊細な色調整を実現

ダブルエナジーサークルが結界を突き破るカットでは、爆発、火花、稲妻などが多数入り乱れるのに加え、ダブルエナジーサークルと結界自体も発光するため、繊細なコンポジットが求められた。そこでOpenColorIO（OCIO／カラー空間の管理と変換を行う業界標準のオープンソースライブラリ）を採用し、広い色域を扱えるようにした。**J** Houdiniの設定／**K** Nukeの設定。working spaceはACEScgを選択／**L** コンポジット時にOCIOをOFFにした場合／**M** ONにした場合／**N** 完成映像。**L** は爆発やダブルエナジーサークルの色が白飛びしているが、**M** は白飛びしていない。OCIOの導入で繊細な色調整が容易になり、ディテールのクオリティアップが実現した。本作では一部のカットでの導入に留まったが、リニアワークフローの実践における有効性が確認できたという

A


B


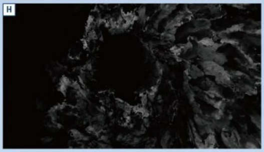
C


D


E


F


G


H


I

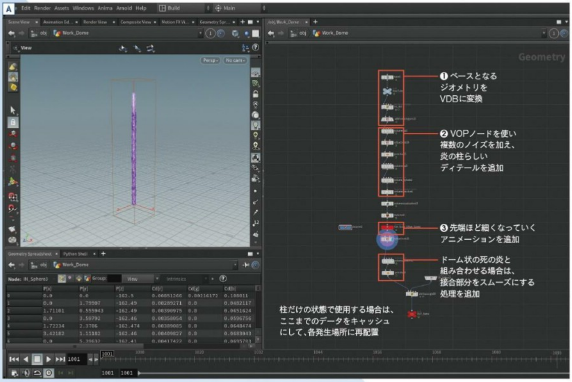

J


POP Solverを使い、シミュレーションを高速化

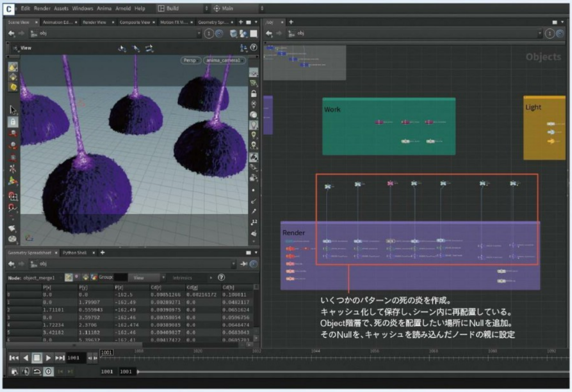
中村友紀氏（CGディレクター）が「印象的」と評した、方舟登場シーンの制作手順を解説する。このシーンでは、レシアル国の上空に、巨大な魔法陣と水流が渦巻く門が出現。その水流をかき分け、白波をたてながらノアの方舟が登場する。**A** メインの水流表現にはFLIP Solverを使用。ノイズベースでランダムに発生させたポイントをエミッタとし、Gas Field Wrangleで渦巻く水のフォースをコントロール。回転・中心への力・ノイズ・奥へ落ちる力を組み合わせ、中心からの距離によって強さを変更している／**B** FLIPキャッシュは、シミュレーション時にPythonスクリプトを通すことで、パーティクルのキャッシュを取得した後、ボリュームのキャッシュを別に取得する処理を毎フレーム実行している。キャッシュを別々に保存することで、後のメッシュ化や飛沫作成時の読み込み速度を上げ、作業を効率化することができる／**C** 飛沫は、水流の表面全体から出るものと、方舟に押されて前方に飛び出るものの2種類を作成。これらを統合し、Volume Rasterizeでボリューム化してレンダリングした。飛沫作成時には、WhitewaterのSourceやSolverは使わず、popnetで処理することで、シミュレーションの計算速度を上げ、トライ＆エラーの回数を増やせるようにしている。このエフェクトの担当者は、常にシミュレーションを短い時間に収めることを意識しており、ここでは各シミュレーションのテストを0.5〜1時間でながした後、2〜4時間程度で詰めていたとのこと／**D** レンダリングにはArnoldを使用。奥行きとvorticityの値を使い、水のTransmission Colorにグラデーションの変化を与えている。またNukeでのコンポジット時に使用するvorticityや中心からの距離（distance）などのカスタムAOVもArnold Shaderで設定している／**E** NukeではAOVを使い、軽い色調整、水の発生・消失の処理を行なった。vorticityは水を明るくする処理、distanceは外側の水を薄くする処理などに用いている／**F** beauty／**G** volume／**H** vorticity／**I** distance／**J** final

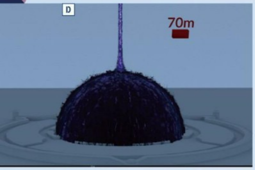
VDBにノイズを組み合わせ 巨大な炎の柱を表現

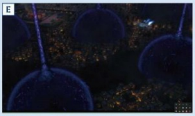
レシアル国が崩壊していくシーンで、その全土に発生する死の炎の制作手順を解説する。死の炎の基本形状は柱状(地面から上空に向かって吹き上がる)とドーム状(徐々に大きくなっていく)の2種類で、作中では、柱状、ドーム状、柱とドームが合わさった形状の3パターンが登場。複数の場所で同時発生したものが、最終的にはひとつに融合し、柱は高さ数千m、ドームはレシアル国を覆い尽くすほどの大きさになる。本作の中でも特にスケールの大きなエフェクトで、各カットのカメラワークに応じて、遠景・中景・近景と様々な条件で映されるため、それに対応できる構造にしておく必要があった。試行錯誤の末、ジオメトリとポイントをVDBに変換し、ノイズを組み合わせて表現する方法を採用した。カメラからの距離のちがいに対応できるよう、ディテールちがいのデータも作成している。A柱状の死の炎の設定。高さは約2,000mある/Bドーム状の死の炎の設定/Cカット制作時の配置の設定。アニメーションのタイミングは、Time Shiftを使ってOffsetしている/D死の炎の最終形態。下部がレシアル国の全景で、右上の赤色の直方体は上空に浮かぶノアの方舟のスケールを表している/E完成映像。柱とドームが合わさった形状。画面右上をノアの方舟が飛行している/F大量の死の炎/G近景に配置されたドーム状の死の炎/H近景に配置された柱状の死の炎。なお、死の炎をつくった時点では街のアセットが未完成だったため、NukeのDeepCompを用いてレンダリングしておき、後日、街の完成アセットだけを差し替えることで、再レンダリングのコストを削減している

A


B


C


D


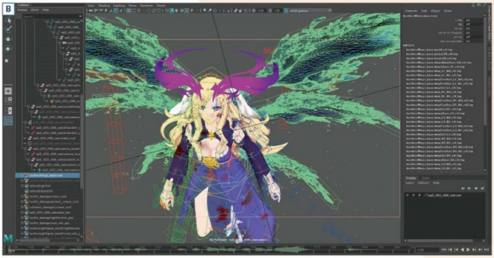
E


F


G


H

















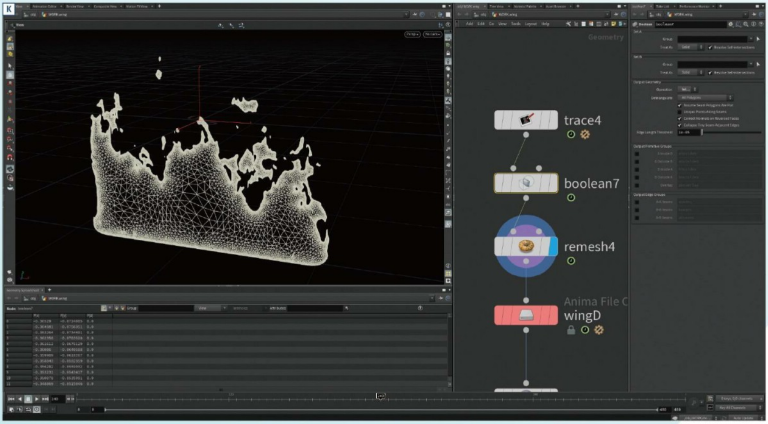
揺らめく炎のような厚みのある翼はジオメトリシークエンスを用いて表現

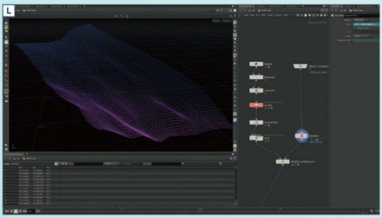
揺らめく炎のように、常に形を変え続けるルシファーの翼。最初のバージョンでは連番テクスチャマップで表現していたが、「厚みがほしい」という静野監督の要望を受け、試行錯誤の末、ポリゴンのトポロジーが毎フレーム変化するジオメトリシークエンスとして作成し、Alembic形式でパブリッシュすることになった。VDBをデフォームする手法も検討されたが、ダイナモピクチャーズや協力会社にモデルを提供することや、Mayaで翼以外のキャラクターアセットを作成することを考慮し、不採用となった。A Alembicデータの変形は計算負荷が高いため、アニメーションを付ける段階ではダミーの翼を使用／B パブリッシュ時に、Houdiniで作成したジオメトリシークエンスの翼（Alembic形式）に差し替える。翼の変形はリグチームが担当。ラティスデフォーマでラップし、ラティスをジョイントにバインドしている／C ライティング中の作業画面／D 完成映像／E 翼のバージョン1。3ヶ月の間に31のバージョンが作成された／F バージョン3／G バージョン4／H バージョン12／I バージョン27。炎のような模様はHoudiniのPyro Solverで作成。なお、この手法はカエサルが従えるウェスタ（炎の魔神）の後頭部の炎の表現にも使用されている



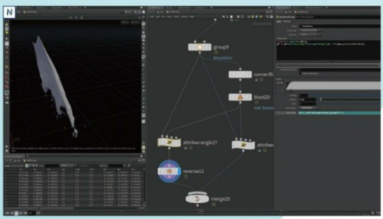
連番テクスチャを転用し､トポロジーが毎フレーム変化する羽根を制作

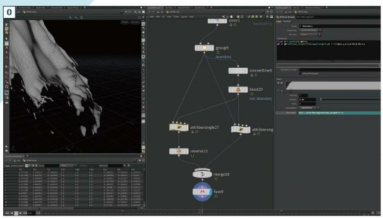
ルシファーの翼は、腕に相当する部分、羽根の部分、パーティクルの3要素で構成されている。以降では、揺らめく炎のように変形しながら波打つ羽根の制作手順を解説する。 **J** 最初のバージョンでテクスチャマップとして使用する予定だった炎の連番画像を2値化し、変形する羽根のメッシュ生成に使用／ **K** 2値画像からTrace SOPでメッシュを生成し､Remesh SOPで内側を分割する。分割が美しい／ **L** **M** UVを定義しておき、Attribute Transfer By UV SOPでテクスチャを貼るはずだったグリッドオブジェクトに吸着させる。グリッドにはVEXで波打つようなアニメーションが入っている／ **N** Group SOP､Convert Line SOP､Blast SOPを使用してアウトラインだけのオブジェクトを作成。VEXのxyzdistコマンドでアウトラインとの最短距離を算出し、距離に応じてノーマル方向に押し出す／ **O** これを表と裏で作成し、Fuse SOPで接着。エッジに近づくに従って薄くなる羽根を制作した。元のTrace SOPの入力テクスチャが連番なので、形状とトポロジーが毎フレーム変化している。以上の手順を経て、揺らめく炎のようにトポロジーが変化しながら波打つ、厚みのある羽根が完成／ **P** 先の羽根にループモーションを付け、プロシージャルパーティクルと、別の手法で作成した腕に相当する部分を合体させる。羽根にはUVを定義してあるので、最初のバージョンで作成したPyro Solverによる炎の連番テクスチャをカラコレし、Maya上でテクスチャとして貼り付けて完成。たび重なるリテイクやキャラクターアセットへの実装手法の変更により､翼のツリーはなかなかのスパゲッティネットワークとなった。「美しくない例なので自慢できるものではないですが、理想的なツリーをつくることばかり考えていては終わらない仕事も往々にしてあります」(河村氏)



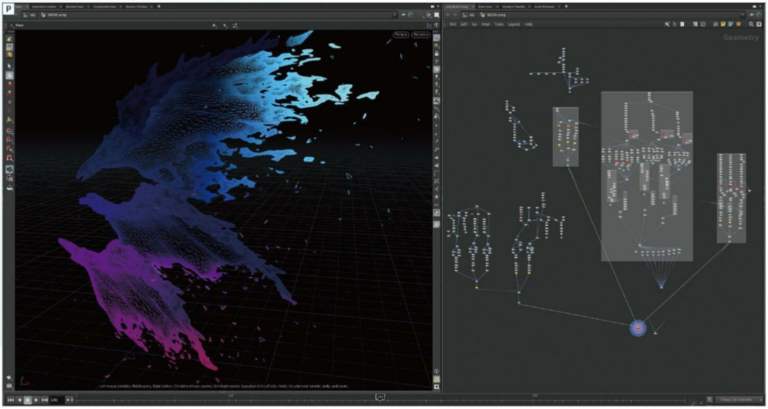








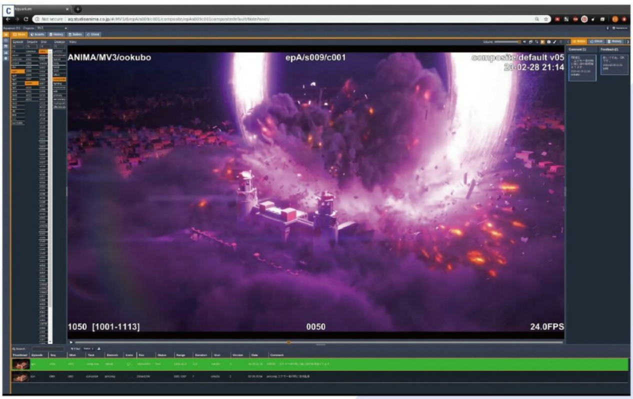
Lucifer Evo Wings



Castle Destruction







COVID-19の影響で急遽発生したカットの引き継ぎ

ルシファーのエナジーサークルによってレシアル国の城が破壊され、炎と煙が舞い上がる中、城の瓦礫が崩れ落ちるカットの制作では、担当アーティストが春節のために中国の湖北省へ帰省したタイミングでCOVID-19による移動規制が始まり、3ヶ月間足止めされるというトラブルが発生した。別のアーティストがカットを引き継ぎ、更新のあった城のモデルを差し替えた後、再度破壊シミュレーションを実行して仕上げた。ほかのツールであれば、データの中身を紐解いたり、モデルを差し替えたりといったことに多くの時間を要したはずだが、Houdiniのプロシージャルワークフローのおかげで比較的スムーズな引き継ぎができたと中村氏はふり返った。Ａ担当アーティストが帰省前に制作したテスト映像／Ｂ引き継いだアーティストが制作した映像／Ｃ完成映像









全社の力を最大化する ダイナモピクチャーズ

2020年1月から本作の制作に本格的に参加し、17の協力会社と共に全体の1/3のCG制作を担当したダイナモピクチャーズ(以下、ダイナモ)。そのパイプラインと、エフェクト・コンポジット・背景制作の技を紹介する。

TEXT＿石井勇夫（ねぎぞうデザイン）



STAFF

左から、FXスーパーバイザー・山口昌伸氏、テクニカルディレクター・小椋玲央奈氏、背景スーパーバイザー・永吉弘明氏（以上、ダイナモピクチャーズ）

※本記事の取材は、ビデオ会議システムを使って実施しました

TOPIC01 pipeline

データを円滑に共有できる体制を目指す

ダイナモは『モンストアニメ』に第2期から参加しており、第3期の「ソロモン編」(全13話)、「ルシファー ウェディングゲーム」(全7話)ではヘッドスタジオとしてCG制作を取りまとめた。「ソロモン編」では限られたスケジュールの中でギリギリまでブラッシュアップを続け、演出サイドやXFLAGの期待に応えようとした結果、社内外のスタッフの負担が大きくなってしまったと山口昌伸氏(FXスーパーバイザー)はふり返った。「本シリーズの特徴は、毎週配信の10〜15分の尺の中に、精一杯の面白さや驚きを盛り込もうと果敢にチャレンジする点にあります。特にバトルシーンのエフェクトは多彩で、物量も多く、スタッフは苦しい状況になりやすいのですが、絵コンテを読み込むほどに『つくってみたい！』と思わせる魅力があります」(山口氏)。前述の反省をふまえ、以降のYouTubeシリーズや本作では、問題を洗い出して早期に解決すること、コストパフォーマンスの良いアプローチを選択することが重視されるようになり、その方針に則してワークフローやパイプラインも見直されていった。

当初、本作の納期は4月末に設定されていたが、COVID-19の影響などにより1.5ヶ月ほど延ばされた。短い期間の中で、先行していたアニマからアセットや情報の提供を受ける一方で、17の協力会社に制作を依頼してまとめ上げる作業は苦労の連続だったようだが、ねばり強い努力を続けた結果、Vコンテに盛り込まれたアイデアの多くを完成映像に反映させることができた。本作において、アニマとダイナモはカット制作を完全分業しており、ダイナモのつくったシーンデータがアニマに戻ることはなかった。そのためダイナモは、前述したアニマのものとは異なる独自のパイプラインを組み、社内はもちろん、協力会社の力を最大限に引き出すべく、データを円滑に共有できる体制を目指した。例えばアニマではキャラクターのジオメトリデータの受け渡しにAlembicキャッシュを採用したが、ダイナモではデータフローをシンプルにすることを重視し、採用を見送った。パイプラインは、Shotgun（レビュー、データ管理、ステータス管理用ツール）と、Asset Walker(アセット管理用ツール)、Shot Walker（シーン管理用ツール)、Rend Tool（レンダリング管理用ツール）から成る3つの内製ツールで構成されており、協力会社にも共有された。パイプラインの開発・保守を担う小椋玲央奈氏（テクニカルディレクター)は、「本作ではアセットの取り違えや、レンダリング時の設定ミスをかなり減らせました。仕様や工程の確認に割く時間を減らし、制作に集中できる環境をさらに追求したいです」と語った。

Shotgun



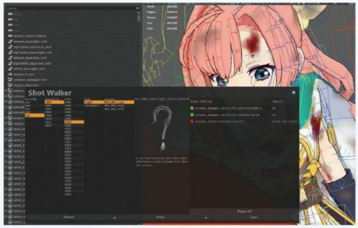
Shotgunは「ソロモン編」の制作時に多くの協力会社とやり取りするようになったことを機に導入された。主な用途は、上がってきたカットに対するフィードバックや進捗管理だ。また本作の制作にあたり、スクリプトがアセットの更新情報をデイリーで集約し、専用ページに自動登録し、社内外に通知する機能も追加された。当日更新したアセットのセルは赤色、3日以内に更新したセルはオレンジ色で塗られるようになっている

Asset Walker



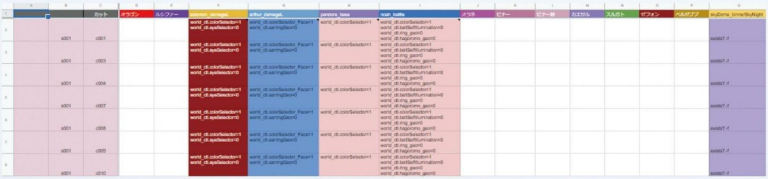
Asset Walkerは、アセットのインポート、置き換え、ネームスペース管理、バージョン更新などを行うツール。最初にAsset Walkerを通じてシーンを構築することで、ほかのツール群をエラーなく利用できるようになる

Shot Walker



Shot Walkerは、アセット香盤表（後述）を参照しながらシーンデータをチェックし、全アセットを自動的に正しい設定に整えるツール。本作では、シーンごとの使用アセットや、各キャラクターの装飾・ダメージ設定が多岐に変化するため、手動設定によるミスを防ぐために作成された

asset settings



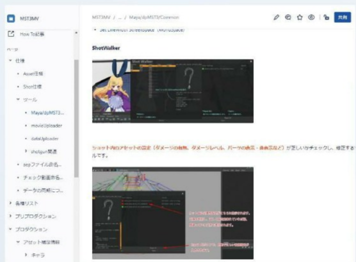
アニマから提供されたデータを基に、東郷宏樹氏（CGディレクター）が作成したアセット香盤表。Shotgunよりも記入・変更のインタラクションが良いという理由でGoogleスプレッドシートを使用。カットごとに、必要となる全てのアセットが入力されている。当初はアセットの種類やダメージ設定だけを管理していたが、アセットのバージョン更新によって発生したエラーなどの修正にも使われるようになった

Rend Tool



Rend Toolはレンダー用シーンを自動構築するツール。各アセットがレンダリング可能かどうかを判別しつつ、大量のシーンを短時間でミスなくレンダリングするために作成された。プリセットを選択してビルドすると、コンポジット時に必要な各素材のレンダーレイヤーも構築できる

tool manual



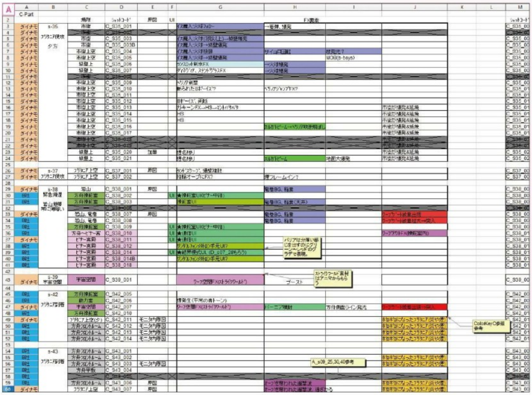
前述のアニマと同様、ダイナモでもConfluenceを使ってツールマニュアルを作成している。パイプライン関連の解説に留まらず、プロジェクトの全情報が集約されており、社内はもちろん協力会社のスタッフも自由に閲覧できるようになっている

細かく分担を指定し不安要素を明瞭化する

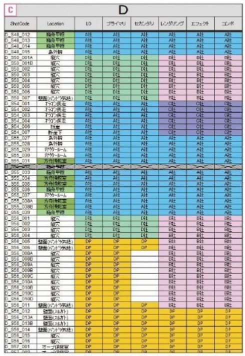
本作の膨大なエフェクトをダイナモのエフェクトチームだけで納期までに制作することは不可能と判断した山口氏は、多くの協力会社に参加を要請し、社内のエフェクトを専門としないスタッフも動員することで作業の分担を図った。「スーパーバイザー（以下、SV）の最初の役割は、絵コンテの読み込みと演出把握です。エフェクトの内容と物量をふまえ、どのツールで、どの程度のコスト感でアプローチすべきか、どこに依頼するかといったことを明確にし、各スタッフを導く責任があります。本作の制作では、それらを整理したリスト群を作成しました。また、使用頻度の高いエフェクトをライブラリ化し、社内外に共有しました」（山口氏）。エフェクト制作は、時間を注いでリッチに制作する選択肢がある一方で、速度優先で量産することに価値を置く場合もある。山口氏はエフェクトごとの制作方針を決め、各スタッフが同質のセグメント化された作業に集中できるよう、細かく分担を指定し、不安要素の明瞭化に努めた。「1カットを1人で仕上げることにこだわりすぎず、必要が認められれば追加サポートや担当者の変更を行うなど、柔軟な対応を心がけました」（山口氏）。納期が差し迫っているからこそ、常に相手の状況に配慮し、自社の不都合な事情も正直に伝える。迷惑をかけたらお詫びし、優れた品質には賞賛と感謝を惜しまず、先の見通しをできる限り伝える。そういった誠意あるふるまいを積み重ねることが、大きなトラブルを予防し、参加する全社の力を最大化するための鍵になると、これまでの経験で学んできたという。

コンポジットや背景制作では、なるべく再レンダリングをしないワークフローにすることで効率化が図られた。本作ではキャラクターのライティング設計をコンポジターが担い、Mayaから出力したひとつのライティング結果を使って、順光・逆光・日陰光・ハイコントラストの4種に絞ったベースコンポがプリセットとして事前に策定された。多くの場合、新規のライティング作業やレンダリングは必要とせず、ベースコンポから各カットに最適なライティングが選択された。背景制作では、登場回数の少ない破壊を2Dレタッチで表現することで省力化が図られた。

effect …… list







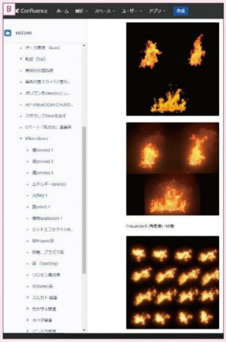


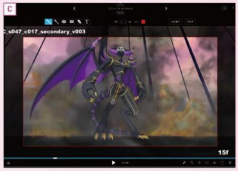
ダイナモがハブとなり入り乱れる協力会社を交通整理

ダイナモではエフェクトSVがエフェクトの制作進行も兼任しており、ここで紹介するリスト群は山口氏が作成した。A 絵コンテの読み込みと作打ちによって、エフェクトの要素を洗い出し、整理したリスト。本作ではカットの欠番や結合が頻発したため、エフェクトがどこで登場してどこで終わるのか、常に最新情報を把握しておく必要があった／B 先のリストの中から、同質のエフェクトを集約し、セグメント化したリスト。同じ担当者や会社に、同質のエフェクトを依頼した方が仕上がりは安定するため、このリストを基にエフェクトの物量、難度を判断し、コストのかけ方や人選が検討された／C 協力会社のリスト。レイアウトからコンポジットまでグロスで発注できる会社もある一方で、作業内容がコンパクトであるほど発注できる会社は増える。各工程で協力会社が入り乱れる中、ダイナモがハブとなって最新のデータ状況を把握し、「待ち」や伝達不備による消耗を発生させない交通整理が行われた／D 協力会社へのエフェクト発注リスト。各会社向けにコンパクト化されたリストを作成している。ここに不備があると土壇場で相手の会社に迷惑をかける原因になり得るため、過不足なく正確にまとめることが肝要となった

effect …… library





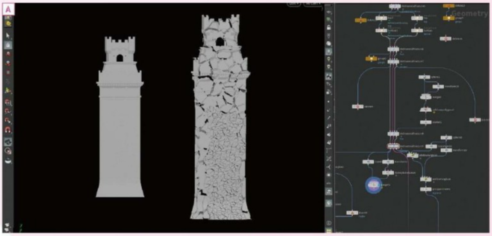


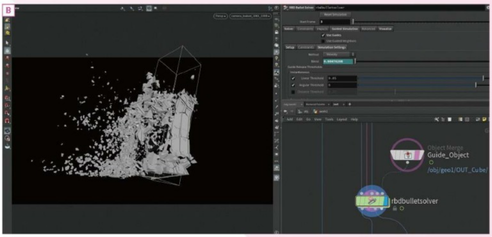


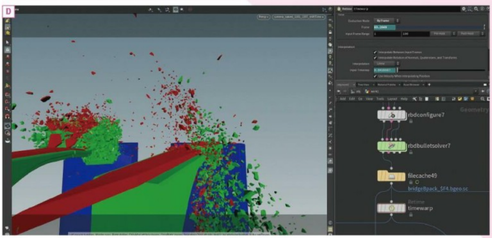
エフェクトライブラリの共有による品質の安定化

A Confluenceを使って作成されたエフェクトライブラリ。本作ならではの方舟のバリアやスラスターから、一般的な火や爆発まで、様々なエフェクトをライブラリ化し、FTPSでデータの共有も行なった。これにより、エフェクトの見た目のバラツキが低減し、品質が安定するのと同時に、腕のあるエフェクト担当者はライブラリ以上の品質を目指してくれるようになった。また、レイアウト力のあるアニメーターやコンポジターにBのような素材を渡すことで、Cのようなタイミングを含めた最終状態に近いレイアウトをしてくれるようになり、エフェクトを専門とする担当者はより難度の高いカットに注力できるようになった。DはCのカットの完成映像

effect …… Destruction

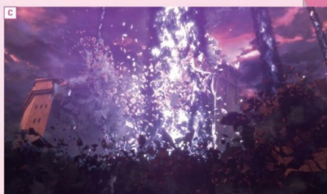




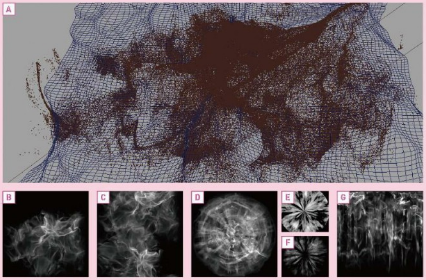


Time Warp機能で破壊時のタメツメを表現

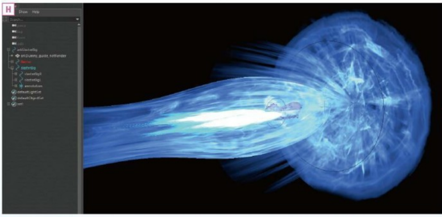
A アーサーの拠点であるキャメロット城が死の炎によって破壊されるシーンでは、HoudiniのRBD Material Fractureノードを使うことで、崩れていく塔のギザギザの断面を作成した／B 単純な物理シミュレーションによる破壊では、本作のようなアニメ作品で重視されるタイミングやレイアウトを実現できない。そこで意図した破壊表現にするため、RBD Bullet Solverのガイド機能を活用した／C 死の炎によって破壊されるキャメロット城／D キャメロット場内のオーブ保管庫が破壊されるシーンでは、Time Warp機能を使い、タメツメの調整を行なった。破片が勢いよく飛び散った直後、その動きをややスローにすることでスケール感を表現している。RBD SOPを活用することで、より短期間で望む結果にたどり着けたという。「演出に合わせた微調整を容易に行える点が、Houdiniを使うメリットのひとつだと思います」（山口氏）／E 死の炎によって破壊されるキャメロット城内のオーブ保管庫







シーンを横断して登場するノアの方舟のバリアは、協力会社と共に安定的に量産できることを重視し、シンプルで扱いやすいデータとなっている。そのしくみは単純で、ポリゴンにテクスチャを貼り付けただけなので、レンダリングに要する時間も短い。テクスチャ作成時に元素材をKrakatoaで用意しているため、シミュレーションを実行したようなルックに仕上がっている。以降ではその制作手順を解説する。A最初にベースとなるオーラ素材をつくる。ポリゴン平面をMayaのTexture Deformerでウネウネさせ、nParticleを放出する。nParticleのInherit Factorの値を1とし、ポリゴンの速度を継承させてバラつきを生み出す。TurbulenceとDragを設定し、ゆっくり浮遊させる。Turbulenceだけだとノイズパターンがあからさまになるので、Volume Axis Field(Cylinder Type)によってゆっくりかき混ぜることで、分布に粗密が生まれる／B Krakatoaで周回キャッシュを取り、パーティクルの量を増やしてレンダリングしたもの。300フレームくらいの尺でつくっておくと、ループ素材にしたり、別の表現に転用したりできる／C After Effects上で縦に2つ並べ、オフセットで縦スクロールさせる／D～F極座標(長方形から極線)を適用し、ディスプレイスメントで放射状の歪みを与え、追加のフラクタル素材を加算してバランスを整える／G極座標(極線から長方形)を適用する

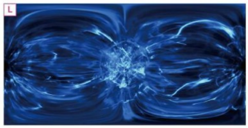


H先の素材をMaya上でシンプルな板ポリゴンに貼り付ける。多層構造にすると立体感が出る。各カットで想定されるレイアウト(カメラ設定)でチェックをくり返し、連番テクスチャの密度感を見直す。なお、連番素材は一貫してOpenEXR形式で作成しているため、32bpc floatingでコンポジットする際に、加算部分が潰れすぎないように色調整できる





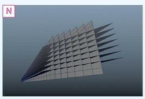


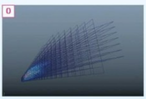


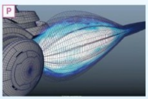


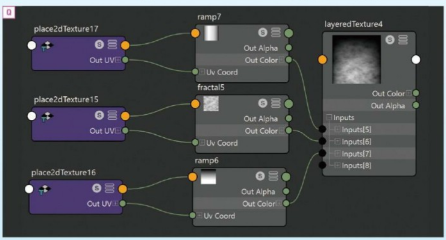
板ポリとテクスチャで方舟のバリアを量産

I方舟のバリアを引きで映した場合／J寄りで映した場合／Kもっと寄り(方舟の甲板やコックピットからの視点)で映した場合／L K で使用する場合は、Mayaの定点カメラから8K画素の360度マップを連番画像でレンダリングしておく／M L をAfter Effectsにインポートし、標準エフェクトのCC Environmentを適用すると、各カットのカメラ設定に即したバリアをコンポジットで表現できる。視野角の微調整も容易なので、量産コストを抑えることが可能となる







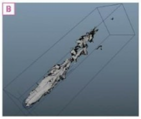


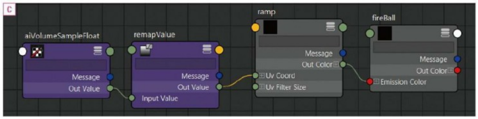
方舟のスラスターも板ポリで表現

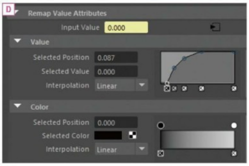
方舟のスラスターも板ポリゴンで制作している。N板ポリゴンを格子状に組む／O Q標準のrampとfractalをLayered Textureで重ねた後、GammaやMultiply Divideなどの色調整用ノードで着色する／P Non Linear DeformerやLatticeで形状を整える。板ポリゴンに見えないよう、想定されるカメラ設定でくり返しチェックする。透過するマテリアルを積層させているため、Arnoldでレンダリングする際には、Ray Depth内のTransparency Depthの設定を高くしておく必要がある

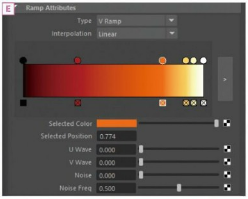
effect ..... Caesar Fireball

A


B


C


D


E


F

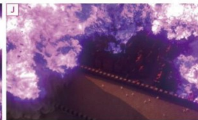

HoudiniのVDBキャッシュを流用しカエサルの火球をMayaで量産

作中でカエサルがくり返し投げる火球は、大きさや飛行速度が各カットでバラバラだった。カットごとにシミュレーションを行うのではなく、定点でシミュレーションした方が望ましい形になると考え、直進する火球はHoudiniでシミュレーションしたVDBキャッシュを流用することにした。また、ダイナモはHoudiniのライセンスが少ない一方で、Mayaのレンダーライセンスは豊富に所有しているため、Houdiniでしか出せないないものがボトルネックにならないようにする必要があり、VDBをMayaにインポートしてレンダリングするフローが選択された。A～F Houdini側で火球のシミュレーションを行なった後、Make Loop SOP (SideFX Labs) で100フレームループのVDB連番を作成。MayaのaiVolumeにVDBをインポートし、aiStandard Volumeシェーダを適用してレンダリングしている。なお、aiVolumeはバウンディングボックスしか表示されないため、火球のサイズを把握できるように、ガイド用のダミージオメトリもHoudiniから出力している。VDBの含有チャンネルが多いとMayaでのレンダリングに時間がかかるため、HoudiniからはDensityとHeatチャンネルだけを出力。aiVolume Sample Floatノードを使ってHeat値を読みとり、Color Rampで着色している(Mayaではオレンジ色でレンダリングし、コンポジット時に紫色に変更)。また、aiVolumeをMaya内で拡大・縮小するとVDBの値もスケールされるため、シェーダ側での補正が必要となった／G～J完成映像。このような火球が直進するカットは、同一のVDBキャッシュを流用し、Mayaで量産することができた。ただし、カエサルが火球を発生させたり投げたりする瞬間は、カットごとに異なる手の動きに合わせる必要があり、エフェクト担当者がカット単位で調整している

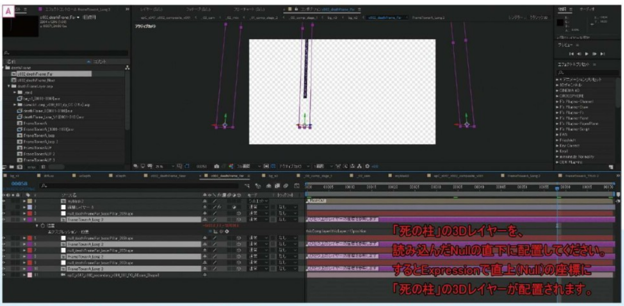
G


H


I


J


effect ..... Flame of Death

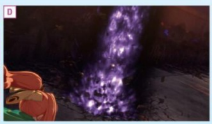
A


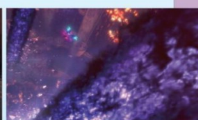
遠景用の死の炎は書き割りにして量産

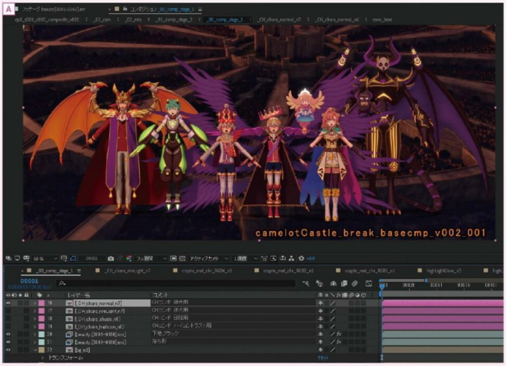
アニマがVDBにノイズを組み合わせて表現した死の炎は、ダイナモの担当カットにも数多く登場したため、そのアセットはダイナモにも提供された。しかしダイナモでは、Houdiniのライセンスも作業者も不足していたため、エフェクトを専門としないスタッフでも手分けして量産できるように、書き割りが活用された。A 遠景用の死の炎は、MayaのNull座標とカメラデータをAfter Effectsにインポートし、レンダリング済みの連番画像を3Dレイヤーとして配置することで表現している。近景に配置するもの、極端なパースがついたもの、前後を瓦礫の破片に挟み込まれるものなどは、3D的な整合性が必要とされるため、VDBキャッシュやASSデータを使ってMayaでレンダリングされた／B C 遠景用の死の炎を配置した完成映像／D E 近景用の死の炎を配置した完成映像

B


C


D












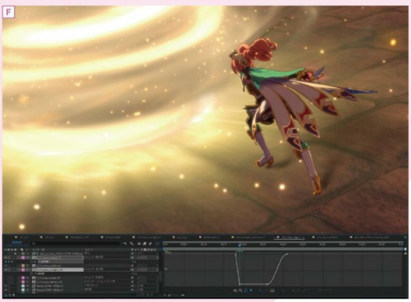
ライティング設定を4種に絞り再レンダリングを防ぐ

キャメロット城崩壊後のシーンのベースコンポ。A キャラクターに順光設定を適用した状態／B 逆光設定／C キャラクターが城の影の中に入っているときの設定。一応用意はされたが、このシーンではそこらじゅうに炎がある状況だったので、この設定が使われることはなかった／D キャラクターがエフェクトの影響を受ける場合に使用するハイコントラストの設定。色は暫定色になっており、ショット単位で適宜色味を調整する。キャラクターのライティング設定はこの4種に絞られており、カットごとのライティング作業や再レンダリングは必要ない。この方式であれば、スタッフごとのコンポジットワークのバラつきが出ないというメリットもある

レイヤーの不透明度で照明状況の変化を表現

E ソロモンが竜巻魔法を発動させ、その竜巻に乗って上昇していくカットの冒頭の状態。ソロモンの順光設定のベースコンポを不透明度100％で表示している／F ソロモンが竜巻魔法を発動させた直後の状態。ソロモンの順光設定のレイヤーを不透明度10％で表示し、下にある逆光設定のレイヤーの影響を強く受ける状態にしている。このように1カット内で照明状況が変わる場合であっても、レイヤーの不透明度を上げ下げするだけで対応できるところに、この方式の利点がある／G 逆光設定のベースコンポは、レンダリングしたAOV素材から構築された標準のリムライトに加え、プラグインのNormalityで作成したカスタムのリムライトも備えており、制限はあるが、再レンダリングなしで幅や方向などを多少調整できる余地をもつ。F のカットでは竜巻発動の直後、ソロモンが竜巻の根元から放たれる強い光を受ける様子をリムライトの幅や方向の調整で強調している

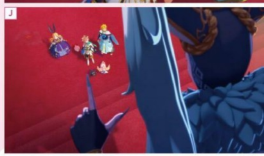












カメラを切り替える度に順光と逆光を反転

H ～ J このシーンでもキャラクターの順光設定と逆光設定が同居している。対峙するキャラクターを2つのグループに分け、カメラを切り替える度に、順光設定と逆光設定を反転させている

composite



3種のベースコンポを使い分け、キャラクターの感情やドラマを演出

A キャメロット城のオーブ保管庫で、ルシファーとアーサーが対峙するシーンの全景カット。ルシファーが立つ中央エリアと、アーサーが入ってくる周辺エリアの環境光のちがいに注目。キャラクターの位置に応じてカットごとにキャラクターの色を微調整する煩雑さをなくすと同時に、社内外の多くのコンポジターが同時に作業を進めても均質なルックを保てるようにするため、以降で解説する3種のベースコンポを用意した／B キャラクターが中央エリアにいる場合に使用するベースコンポ。右が元のbeauty素材で、左が調整後。全体的に青系に寄せ、彩度も抑えた調整にしている／E ルシファーにBの設定を適用した完成映像。青系に寄せた調整が、アーサーを見下すようなルシファーのクールな印象を強調している／C キャラクターが周辺エリアにいる場合に使用するベースコンポ。壁の燭台の影響を受けるため、全体的にオレンジ系に寄せ、彩度も上げ気味の調整にしている／F アーサーにCの設定を適用した完成映像。オレンジ系に寄せた調整が、アーサーの怒りの感情を演出し、クールなルシファーとのコントラストを際立たせている／D ルシファーとアーサーのバトル中に、ソロモンが通ってくるオーブ保管庫へいたる通路のベースコンポ。ファーストテイクではもっと明るい調整にしていたが「絶望的な状況を暗示したい」という静野監督のオーダーにより、このように暗く絞る調整となった／G Dの設定を適用した完成映像。瀕死のソロモンを抱え、保管庫を後にするアーサーのカット。暗く絞った調整が絶望的なドラマを演出している









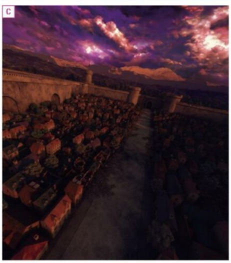


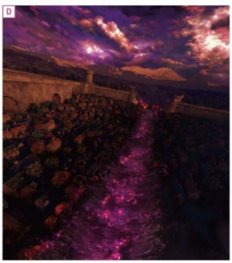


environment









3Dモデルと2Dレタッチを組み合わせ、背景を量産

建物や地面の破壊モデルのうち、使用回数の少ないものは2Dレタッチで表現された。「シーン内で終始壊れているモデルや、カメラが動くカットのモデルは、内製の破壊ツールなどを使って壊しています。一方で、数カットしか映らずカメラもさほど動かないモデルは2Dレタッチで処理することで、レンダリングの負担を軽減しています」と永吉弘明氏（背景SV）は語った。ダイナモの背景チームには絵が描けるスタッフが多いため、3Dモデルと2Dペイントを臨機応変に組み合わせ、背景を量産するスタイルを得意としているとのこと。A 2Dレタッチ前のキャメロット城／B Aのレタッチ後／C 2Dレタッチ前の城下町／D Cのレタッチ後

18+

WHAT IS AVAXHOME?

Hot Stuff!

{ Tech Demo }

Houdini&Arnoldで描く 大規模なフル3D自然景観

個人創作『Island』

今年5月21日に公開された『Island - Houdini Environment』(vimeo.com/420999972)。Spade&Co.にてCGディレクターとして活躍する木川裕太氏が自主制作したものである。そのクオリティの高さから海外のCG系メディアでも紹介されたが、今回は木川氏自身に一連の制作過程について、Houdiniワークを中心に解説してもらった。

TEXT＿木川裕太(Spade&Co.)



大規模エンバイロンメントワークに欠かせないツールとなったHoudini

現在、筆者はSpade&Co.(スペード・アンド・カンパニー)のCGディレクターとして映画やCMのVFX制作に携わっています。ゼネラリストやマットペインターとしての経験を活かし、2Dと3Dを組み合わせたエンバイロンメントワークを得意としています。

邦画のVFXにおいては、求められるクオリティや物量が年々高まっています。特にエンバイロンメントに関しては同じシチュエーションでも様々なカメラワークやライティングに対応できるよう、従来の2.5Dマットペイントではなく完全な3D環境での制作が求められることが多くなりました。しかし、3Dエンバイロンメントは往々にしてシーン内の物量が多くなり、マクロ・ミクロ視点でのコントロールがしづらくなりがちです。そうした中、Houdiniを活用すると大量のアセットを効率良く処理し、柔軟にコントロールするしくみを構築することが可能となります。

そこで今回は、個人的に制作した『Island』を例に、HoudiniとArnoldを使って大規模な自然景観を制作する手法をご紹介します。この作品は4日間、本業の仕事が終ってからの数時間を使って制作し、アイドル時のPCでレンダリングしました。自然景観はアセット数も多く、制作時間がかかりがちですが、ポイントを押さえて見える箇所に注力し、Houdiniによるプロシージャルなワークフローを活かすことで、短時間でも説得力のある画を作成できるということを今回お伝えできれば幸いです。

なお、効率良く制作するためには、プロシージャルに構築する部分とそうでない部分を上手く切り分けることが重要です。Houdiniを使用していると、どうしてもプロシージャルなしくみを構築することを意識しがちですが、エンバイロンメントワークにおいては、必ずしも全ての箇所をプロシージャルに構築する必要はありません。本記事では、その切り分けのヒントになる内容もいくつかお伝えします。

■ Information

SPADE&Co.

Spade&Co.

映画やCMを中心としたCG・VFX制作を行うプロダクション。

spade-co.jp



木川裕太／Yuta Kigawa

CM制作におけるゼネラリスト、マットペインターを経て、現在はCGディレクターとして映画案件を中心にVFX制作に携わる。主な参加作品は『るろうに剣心』シリーズ、『キングダム』、『マスカレードホテル』など。

@ykigawa　artstation.com/ykigawa

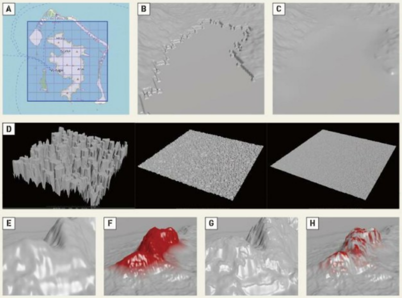
Topic 1 現実のモデルをリファレンスにリアルな地形をつくる

Height Field関連機能とポスト処理で地形を仕上げる

地形のモデリング工程は大きく分けて2段階あります。まずはHeight Fieldでのベース制作、次にポリゴン変換後のポスト処理です。Height Fieldでねらった形状を作れるようになるには、ノイズの組み合わせ方やノードの応用的な使い方など、様々なテクニックが必要になってきます。また、Height Field関連のノードはたくさんあるので、初めて使う人にとっては多少とっつきにくいかもしれません。これから使い始める人はインターネットにあるチュートリアルから、様々な人たちのテクニックを学ぶことをオススメします。

なお、今回のようにバリエーションの必要がないユニークな地形を制作する際は、プロシージャルなしくみは意識せずつくっていく方が効率的です。

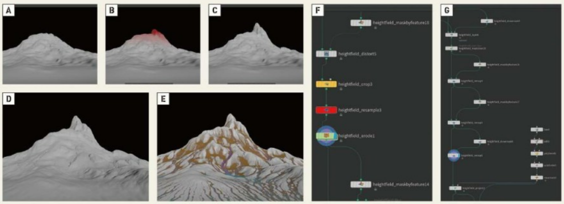
DEMをベースにHeight Fieldでベースを制作



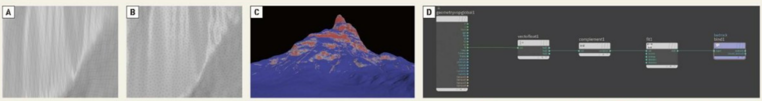
今回は資料集めの段階でイメージにピッタリな島を見つけたので、その島のDEMをベースに進めます。広大な地形は感覚的に作業するとスケール感が狂いやすいので、実在しない地形をつくる場合でも、近しいスケール感の地形からDEMを取得してリファレンスにしています。DEMをインポート後、Height Fieldの機能でシルエットやディテールを整えます。A DEMはWebサイト「terrain.party」からダウンロード／B Height Field FileでDEMをインポート／C そのままでは荒いのでHeightField Blurで均します／D DEMから取得したラフな形状を整えるため、HeightField Noiseで大中小複数のノイズを作成／E 作成したノイズを重ねる前／F ノイズをHeightField Layerで重ねた後／G H 地形全体にノイズを重ねてしまうとCGくさい単調な地形になってしまいがちです。そうならないよう、部分的にマスクしながら複数のノイズを重ねます

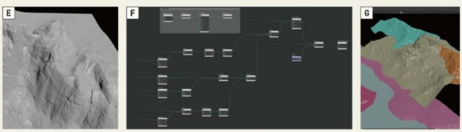
尖りと浸食の効果を加える

印象的でリアルな地形にするため、Height Fieldの機能を使って尖りと浸食効果を加えます。浸食効果を得られるHeighField Erodeはリアルな地形をつくる上で欠かせない工程です。重たい処理になるので事前にHeightField Cropで不要な部分をクロップして計算から除外しておきます。また、解像度が不足していると侵食が綺麗にかからないので、必要に応じてHeightField Resampleで解像度を上げておきます。なお、HeightField Erodeで自動生成される各種フィールド（sedimentやdebrisなど）は後の工程でも使用します。A 調整前の状態／B HeightField Mask by FeatureやHeightField Draw Maskで上側をマスク／C HeightField Remapで形状を上に引き伸ばしたところ／D HeighField Erodeで浸食効果を加えた様子／E Erodeで生成される各種フィールド／F 尖り処理のノード構成／G Erodeのノード構成



ポリゴン変換とポスト処理





まずはConvert HeightFieldでポリゴンに変換してからRemeshで均一なポリゴンにしておきます 。変換後は VOPでディスプレイスメントを加えて完成させます。現実の地形では、傾斜が緩い箇所は草木が生えたり堆積物が溜まったりして岩盤が覆われていることが多いです。そのため、岩肌のディスプレイスメントは傾斜の大きい面に対してのみかけると、よりリアルな地形になります。A Convert HeightFieldでポリゴンに変換した結果。ポリゴンが縦長に伸びてしまっている／B Remeshで均一なポリゴンに／C D Attribute VOPでNormalのY情報だけ取り出して、岩盤部分のマスク用アトリビュートを作成／E F Heightマップテクスチャやプロシージャルノイズを組み合わせてディスプレイスメントを加えます。その際にC Dを使って岩盤部分のみディスプレイスメントがかかるようにします／G 同様に奥の山、ビーチ、海底、離島なども作成して地形モデルは完成です

Topic 2

こだわる部分と大ざっぱな部分を切り分けて効率良くシェーディングする

シェーディングの出来で見た目の大部分は決まる

ここからは、作成した地形メッシュにシェーディングをしていきます。地形の形状がいくらリアルにできてもシェーディングが悪いだけで一気にCくさくなってしまいます。逆に言うと多少地形メッシュがイマイチだとしてもシェーディングである程度カバーすることができるので、この工程はとても重要です。

地形制作とはちがい、ここからの工程はプロシージャルなしくみを意識してつくっていきます。プロシージャルなしくみを構築することで、一度つくってしまえば地形メッシュに変更があった場合も柔軟に対応することができるのと、他プロジェクトでのアセット流用がしやすくなります。特に自然景観はシェーディングをした後に形状修正に戻る、といったこともザラなので、多少手間がかかってもプロシージャルを意識して作業しましょう。

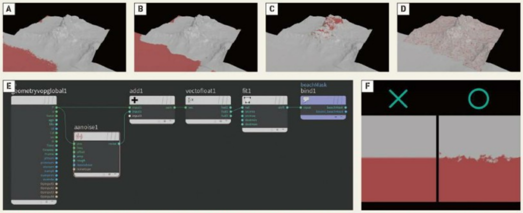
手順としては、「1．各種マスク用のポイントアトリビュートを作成」、「2．それぞれの質感(岩盤、砂浜など)ごとにマテリアルを作成」、「3．1の工程で作成したマスクアトリビュートを使ってマテリアルをブレンド」となります。

各種マテリアル制作のながれは、まずは種類ごとに個別にマテリアルを作成しルックデヴをしていきます。今回のような広大な地形のテクスチャリングは、UVに合わせたテクスチャを用意するよりもタイリングテクスチャを用いてTriplanarでマッピングするのが効率的です。Triplanarでマッピングすることで UVにも依存せず、プロシージャルなアセットを組むことができます。草と砂浜のテクスチャはMegascansを利用しました。

一方、海底のマテリアルだけはUVマッピングでテクスチャを割り当てています。テクスチャは衛星写真をPhotoshopで加工したものを使ってパッチワークでつくりました。今回のカメラワークを考慮すると海を通して見たときにそこまでしっかり見えてくる部分ではなかったので、形状に合わせて描いたりはせず大ざっぱにつくっています。このように、こだわる部分と大ざっぱで済ませる部分のメリハリをつけることが、エンバイロンメントワークに限らず、作業効率アップのために重要です。

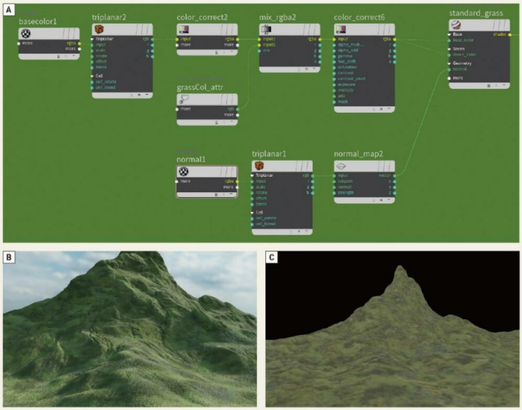
最後の工程として、Layer Shaderを使い、各マテリアルをブレンドします。[mix] には各種マスクアトリビュートを接続しますが、これらはプロシージャルに組まれているので、地形の形状や位置が変わったとしてもシェーディングの見た目はキープされます。

▶ 各マテリアル適用箇所を分けるためのマスク作成



今回作成したマスクの一例です。A海底部分のマスク／B砂浜部分のマスク／C岩盤部分のマスク／D岩盤部分の汚しマスク／E各種マスクのノード構成。Attribute VOPを使用して作成しました。海底と砂浜部分のマスクはPositionのY情報を使用して作成しています。また、岩盤部分のマスクは前ページでディスプレイスメント処理用に作成した岩盤アトリビュートを流用しています／F Position情報を使用したグラデーションマスクを作成する際、リニアなグラデーションになってしまうとCGぽさが際立ってしまうので、なるべくノイズなどを組み合わせてマスクの境界部分が複雑になるようにします

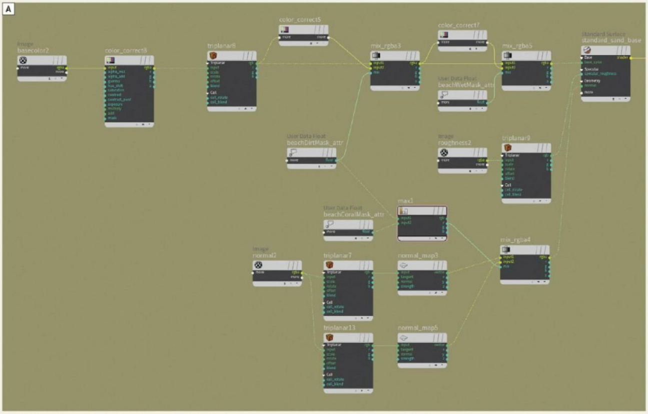
▶ 草マテリアルはランダムカラーアトリビュートを混ぜてタイリング感を消す





Megascansからダウンロードしてきた草のタイリングマテリアルをTriplanarでマッピングします。ただマッピングするだけでは色味が単調でタイリング感が目立ってしまうので、事前にランダムな色情報をもったポイントアトリビュートを作成、そのアトリビュートをシェーダ側で読み込んでMegascansのテクスチャとミックスさせています。これによって色の情報量が増え、CGっぽさを抑えることができます。A草のマテリアルネットワーク／Bレンダリング画像／Cランダムカラーアトリビュート／D Triplanarの[Cell]を有効にすると、よりタイリング感が目立たなくなります

▶ 砂浜マテリアルは単調に見せないよう濡れた部分を表現





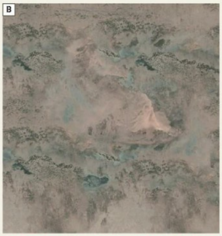




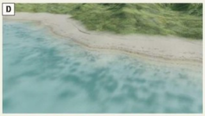
草と同様に砂浜もMegascansからダウンロードしてきたタイリングテクスチャを使用しました。特に砂浜の場合、カメラが引いてしまうとディテールがほとんど見えず単調になりがちです。実際の砂浜の写真を見ても単調ではあるのですが、ここではなるべく情報量を増やしたいので、水に濡れて色が暗く落ちているような印象を加えています。水に濡れた部分のマスクは前ページの通りPositionのY情報から作成しています。A砂浜のマテリアルネットワーク／Bレンダリング画像／C水に濡れた部分のマスク／D汚しマスク

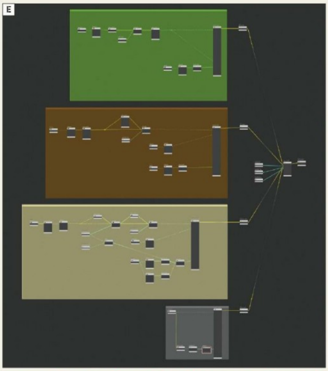
▶ 海底マテリアルは大ざっぱに作成











海底は、今回のカメラワークではしっかり見えてくる部分ではないので、大ざっぱに済ませます。テクスチャは衛星写真をPhotoshopで加工、パッチワークして作成しました。最後にLayer Shaderで各マテリアルをブレンドし、必要に応じてディスプレイスメントなども入れてシェーディングは完成です。A海底のマテリアルネットワーク／BPhotoshopで加工しパッチワークしたテクスチャ画像／C海底マテリアルの適用結果／DCに海面を合成した状態／ELayer Shaderを使った各マテリアルのブレンド。[mix]に各種マスクアトリビュートを接続しています

Topic 3

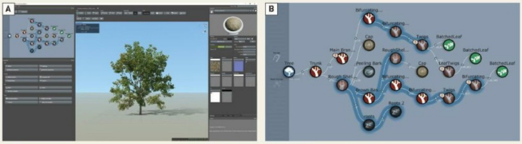
外部ツールSpeedTreeとHyperGrassで効率的に樹木と草木を作成

植物アセットはコピペ感とポリゴン数に注意

今回、植物のアセットの作成にはIDV社のSpeedTreeを使用して、メインとなるヤシの木と低木、その他5種類ほどを用意しました。それぞれ樹木ごとに3〜4パターン、ヤシの木は7パターンのバリエーションを用意しています。樹木の種類やバリエーション数は作成する地形やカメラアングルによって変わるので一概には言えませんが、今回のような場合はこのくらいあれば十分かと思います。

樹木を作成するポイントとして、大量に複製して使う都合上、特徴的な形はコピペ感がバレる原因となるのでなるべく避けるようにします。ただし、特徴的な形を省きすぎると画面が単調になってしまうので、要所で特徴的な形の木を入れ込むことも必要です。また、樹木のポリゴン数は多くなりがちです。レンダリングの負荷を下げるため、なるべく見えない部分のポリゴンは削るなど最適化を行いましょう。今回はだいたい1本5〜50万ポリゴン内に調整しています。

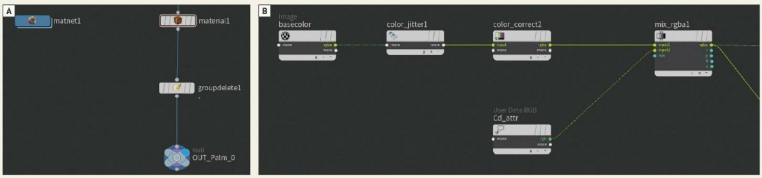
▶ SpeedTreeで樹木をモデリング

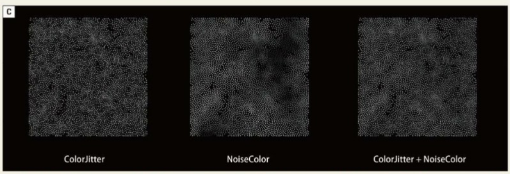


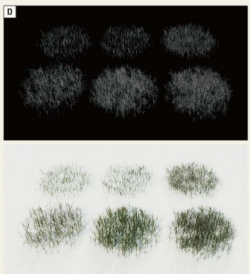


樹木はSpeedTree Libraryにあるモデルをベースに作成していきます。Libraryモデルはポリゴン数が多いので、TwigsやWeldingなどの引きで見えなくなるようなジオメトリは非表示にしておき、Segmentも必要最低限に落としておきます。A SpeedTreeの作業画面／B引きで見えなくなる枝を非表示にした状態／C片側に偏っているような特徴的な樹木(右)はインスタンスで複数配置した際に目立ちやすいのでなるべく避けます／Dアクセントとして用意した、少し折れ曲がったような特徴的なヤシの木。コピペ感が目立たない程度にポイントで配置しておくとリアリティが増します／E今回作成した樹木27本

▶ 樹木のルックデヴで広範囲にわたる色ムラを発生させる







樹木のマテリアルはジオメトリと同一階層内にmatnetを作成し、その中で作業します。そうしておくことで、大元のジオメトリノードをコピーすれば他プロジェクトでもアセットをすぐに流用することができるので便利です。A Geometryと同じ階層にmatnetを作成／B matnet内のマテリアルネットワークの一部。Color Jitterを使って樹木ごとに多少色味が変わるようにしています。さらにスキャタリングの工程で作成するカラーノイズアトリビュートをbasecolorとミックスさせることで、Color Jitterだけでは表現できないような複雑な色のバリエーションを作成しています。C ColorJitterとカラーノイズアトリビュートをミックスさせたサンプル。オブジェクト固有の色味の差(Color Jitter)を出しつつ、さらに広い範囲での色ムラを表現しています。大量のインスタンスを配置する樹木は色のバリエーションがあるかないかで画の中の情報量が変わってくるので、こういった色のランダム化はとても重要です。D草はVertex Library社のHyperGrassのモデルを加工。サークル上にパッチ化された草モデルを密度と大きさちがいで6種類用意しています。草は樹木に比べインスタンス数が多くなるので、今回のようなロングショットの場合はパッチ化した状態にしてインスタンス数を減らすのが効率的です

Topic 4 最終的なリアリティを大きく左右する植物アセットのスキャタリング

現実のエコシステムを参考にインスタンスを配置

今作で一番の肝になるのが、植物アセットを地形に対してスキャタリング（インスタンスで配置）する工程です。現実世界に存在する植物は何らかの要因に基づいて生え、成長しているため、一定の分布ルールが存在します。CGでスキャタリングする際も、このルール＝エコシステムをどれだけ意識できるかが最終的なリアリティに大きく関わってきます。そのため、植物の分布がわかるようなリファレンスをたくさん集めてよく観察することが大切です。

今回の作例では、「ヤシの木は砂浜沿いに多く生え、中間から高所にかけては生えていない」、「その他の樹木は中間までは生い茂っており、高所にかけて徐々に減っていく」、「低木は低所から高所まで広く分布する」、「特定の樹木は一定箇所にまとまって生えている」という4つの分布ルールを意識して作業しました。

こうしたルールに従ってスキャタリングをコントロールするのは根気のいる作業です。ですが、適当にランダム配置したものと、エコシステムを意識して配置したものとではクオリティに大きな差が生まれるので、妥協せず丁寧に作業します。

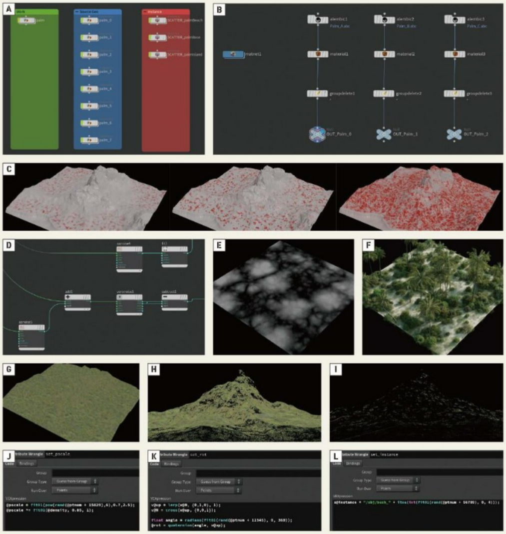
具体的な作業手順を解説します。まずはノード構成として、Aのように3つのジオメトリを作成します。緑がマテリアル設定などの作業用ジオメトリ、青がインスタンスのソースジオメトリ、赤がInstance Object（実際にレンダリングされるオブジェクト）です。Arnold for Houdini（HtoA）では配置先のポイントアトリビュートをシェーダ側で読み込むにはInstance Objectを使用する必要があります。作業用ジオメトリではオブジェクトの読み込み、マテリアルの作成・アサインを行い、SpeedTreeでつくられる不要なグループやアトリビュートの事前削除も行います。

スキャタリング用のポイントはInstance Object内でつくります。まずは地形メッシュに対してAttribute VOPを接続し、densityアトリビュートを作成。リファレンスを観察しながら植物ごとの分布ルールに基づいたdensityアトリビュートを作成していきます。植物はパッチ感（かたまって生えている感じ）を意識してdensityを設定すると、リアルな分布になりやすいです。また、前ページの樹木ルックデヴで使用した、樹木の色味にバリエーションを出すためのカラーノイズアトリビュートをここで作成します。

作成したdensityアトリビュートを基にScatter SOPでポイントを発生させます。また、pscale、回転、instanceアトリビュートについてVEXpressionを記述し、各樹木のサイズや向きにバリエーションが出るように設定します。

なお、自作HDA（Houdini Digital Asset）でインスタンスの最適化も行なっています。

群生感を意識して densityアトリビュートを作成



Aスキャタリングする際のノード構成。緑が作業用、青がインスタンスのソース、赤がInstance Object／B作業用ジオメトリの中／CInstance Object内で、地形メッシュに対しAttribute VOPを使いdensityアトリビュートを作成／DVOPのノード構成。Anti-Aliased NoiseやVoronoi Noiseを組み合わせてノイズを作成し、岩盤部分や海沿いには配置されないようPositionやNormal情報を使ってマスク。また、HeightField Erodeの工程で生成したsedimentやdebrisなどの堆積部分のアトリビュートでマスクすることで、さらに複雑な分布を作成できます／Eパッチ感を意識したdensityアトリビュート／Fdensityに応じて樹木草木のインスタンスを配置した状態／G樹木の色ムラを表現するためのカラーノイズ／HScatter SOPによる低木のScatterポイント／I樹木AのScatterポイント／Jpscaleで大きさのバリエーションを設定。リニアな分布にならないように、powで小さい木が多くなるよう分布を調整し、densityも組み合わせて、密度が薄い部分ほど小さくなるようにしています／Kランダムな回転を加えます。樹木は真上に向かって配置し、低木や草などは地形の法線に沿って配置されるようにします／Linstanceでインスタンスソースを指定します

自作のHDAでフラスタム外とカメラのオクルージョン箇所のポイントを削除



自然景観の場合、数百万～数千万のインスタンスを配置することになるため、カメラから見えない部分にはインスタンスが配置されないよう最適化することがオペレーション、レンダリングの観点から非常に重要となります。筆者は、複数フレームにわたって確実に見えない箇所（フラスタム外、カメラからのオクルージョン箇所）のポイントやプリミティブを削除する自前のHDAで最適化しています。AHDAによるインスタンスの最適化結果／Bpscaleや回転、instanceの設定などは何度も行うことなので、作業効率を上げるためにもこれらの処理はHDA化することをオススメします

Topic 5 特徴的な山のシルエットを強調する逆光気味のライティングで画づくり

作業の前に画のイメージを固めるよう心がける

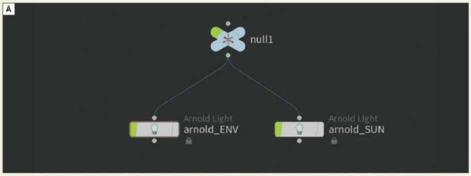
これまでの工程では個々のアセット制作やスキャタリングなどデータを作る作業が主でしたが、ここからはライティングやコンポジットなど最終的な見映えに関わる画づくりを行っていきます。同じ風景でも切り取る時間帯や天候、キーライトの位置がちがえば画面内の印象は大きく変わってきます。日中なのか夕景なのか、晴れているのか曇っているのか、画面内のどこを強調して見せたいのか。ただ闇雲にライティングをするのではなく、作業に着手する前にどういった方向性の画に落とし込んでいくのか、頭の中にしっかりとしたイメージを固められるようにリファレンスを集めて、事前に方向性を決めておきましょう。

今作ではメインとなる山のシルエットが特徴的だったので、シルエットがより強調されるように逆光気味にライティングしています。ただし逆光にしすぎると画面内が影に覆われて立体感がなくなってしまうので、トップめからの逆光にして、光が当たっている部分と影になっている部分のバランスが適切になるよう意識してライティングしました。

自然景観の画づくりにおいては、ライティングのみならず、霞、フォグ、雲(と雲の影)などの空気感の演出やカメラワークもスケール感を表現する上で大切です。現実をしっかりと観察し、集めたリファレンスを読み解いてリアルな表現を追求していきます。

陰陽バランスを考慮したライティング

A



B



C



D



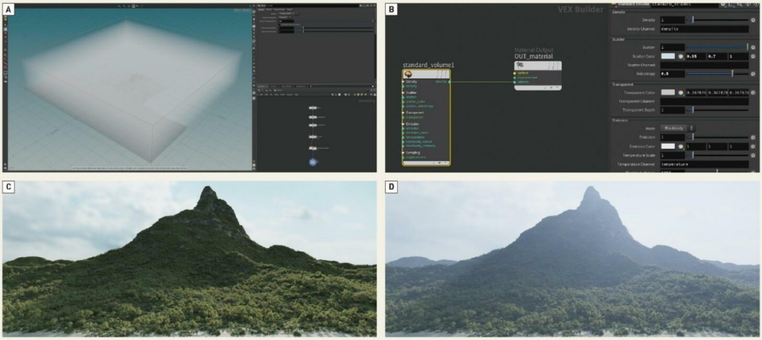
A HDRIをベースに、Distanceライトをキーライトにして別途コントロールしています／B 光と陰のバランスを整えた採用バージョン(次ページにも掲載のため縮小)／C 順光すぎるライティング例／D 逆光すぎるライティング例。光と陰のバランスが悪いと立体感の乏しい画になってしまうのでなるべく避けます

雲の影などゴボ効果の活用でスケール感が出る



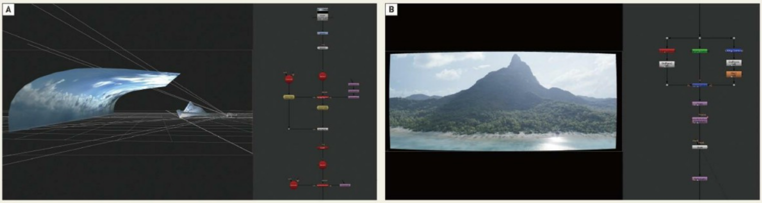
今作では行いませんでしたが、雲の影などのゴボ効果を入れることで、よりスケール感が出て画に立体感が生まれるのでオススメです

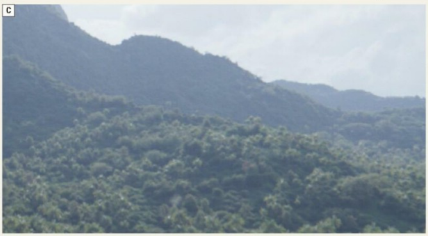
▶ Volumeによる霞の表現



Volumeを使って霞を入れていきます。こういった霞はコンポジットで入れてしまうこともありますが、今回のような逆光の場合、3D的に表現した方が光の回り込み感がリアルに出るでしょう。Ａ霞を入れたい部分にBoxを配置し、Cloud SOPでボリューム化します／Ｂ Standard Volumeの設定。Scatter Colorに若干青みを入れています。また、逆光感を強調するために[Anisotropy]を0.5に設定しています／Ｃ霞の適用前／Ｄ霞の適用後(どちらもコンポジット前)

▶ レンズ効果を施してコンポジット





ＡHDRI素材をCardにプロジェクションして空を作成。Cardは上にいくにつれカメラ側にくるよう変形し、カメラワークで多少パララックスが感じられるようにしておきます／Ｂレンズ効果として、グローや色収差、レンズディストーション、グレインを入れていきます。レンズ効果は過剰に入れがちですが、実際のカメラやレンズで起こりうる範囲に留めておくことがリアルな画づくりにつながります／Ｃ最近のシネマレンズでは広角レンズでもほとんど色収差は感じられなかったり、このくらい明るいシーンではノイズもそこまで乗ることはありません。そういった「実際のカメラやレンズだったらどうなるか」を意識しながらコンポジットします

ま と め

少し前までは、このような自然景観を3DCGでつくるのはコストが高くなりがちでした。ですが現在では、Houdiniがあれば短時間でも説得力のある画を生み出せるようになりました。しかも、今回作ったシェーダやスキャタリングのしくみはプロシージャルに組んでいます。もし別のプロジェクトで使いたいとなった場合にも、すぐに流用することができるのです。

特に自然景観では、地形から植物の分布まである程度決まったルールに基づいていることが多いです。そのため、一度Houdiniでつくったしくみをライブラリ化しておけば、限られた制作期間の中でもさらに効率良く制作できるはずです。また、複雑でテクニカルな工程をHDA(Houdini Digital Asset)化しておくことで、Houdiniに慣れていないアーティストでも感覚的に作業できます。これもHoudiniの大きな強みです。

筆者の所属しているSpade&Co.では現在、大作映画のVFXに関わっています。今回ご紹介したようなエンバイロンメントワークやエフェクトなどを日々Houdiniで制作しているので、ご興味がある方はぜひご連絡ください。

Hot Stuff!

{ VTuber }

3次元のアイドル顔負けのオンラインライブ

ReVdol! 2nd Anniversary Live Wish -願い-

2018年の活動開始から、世界で70万人規模のサポーターを抱えるまでに成長を遂げたナラティブ型バーチャルアイドル「ReVdol!」(リブドル！、原題:战斗吧歌姬!)。その活動2周年を記念したライブが『ReVdol! 2nd Anniversary Live Wish -願い-』だ。6人の歌姫による約2時間のステージから、最新のリアルタイム表現を読み解く。

TEXT_藤井紀明(CGWORLD)



様々な願いを随所に込めたライブエンターテインメント

中国と日本を拠点としたバーチャルアイドル「ReVdol!」(以下、リブドル！)が活動2周年を記念し、10月11日(日)に日本では初となるワンマンライブ『ReVdol! 2nd Anniversary Live Wish -願い-』をオンラインで開催した。動画配信プラットフォーム「OPENREC.tv」と「ニコニコ生放送」にて生配信された本ライブは、これまで応援してきてくれたサポーターへの感謝と、共に夢を追いかけて大きく成長していきたいという「願い」をコンセプトとして構成されており、世界的なコロナ禍という閉塞した状況へのメッセージ的な意味合いも含め、イベント内容はもとより、最新曲『Wish You』という曲名やその歌詞にいたるまで、様々な願いが込められている。

ライブの内容自体も非常にエンターテインメント性が高く、バーチャルな存在であるメリットをビジュアル的に活かしつつ、現実世界のアイドルのライブと比較しても何ら遜色のないクオリティに仕上がっていた。リブドル！をプロデュースするHappy Elements Asia Pacific(以下、HEAP)は視聴者の感情の起伏までコントロールする構成や演出プランを練りに練り、現場の進行台本はバージョン25に到達、リハーサルも約10回くり返してライブ当日に臨んだという。演目の中で特に驚いたのがバンド曲で、HEAPのVICONベースのキャプチャスタジオで実際に楽器を持って演奏を行い、Unityベースの配信システムによって楽器音と演奏の動きを完全に同期。エグゼクティブプロデューサーの頼 嘉満氏は「あまりに上手くいきすぎて、リアルタイムでありながら録画のように見えてしまったのが反省点。次は失敗など生ならではの演出も盛り込みたい」と語るほど、高い完成度のライブとなった。ほかにも、著名アーティストのライブを手がけるライティングデザイナーを招いてライティングを設計するなど、新しい試みも行われた2周年記念ライブ。その舞台裏をみていこう。

■ Information

公式サイト:www.revdol.com
Twitter:@Re_Vdol
YouTube:www.youtube.com/channel/UC1AYIkgyMfM0UT8xZnvzWGQ
ニコニコ動画:ch.nicovideo.jp/revdol-official
BOOTH:revdol.booth.pm

■ Staff



左から、CGスーパーバイザー・鮎川浩和氏、エグゼクティブプロデューサー・頼 嘉満氏、プロデューサー・星野万里氏、エンジニア・大沼勇輝氏(以上、Happy Elements Asia Pacific)

Topic 1 日本向けに注力してきた最近の活動内容

日本での認知を上げるため ライブまで1年かけて準備

2018年の活動開始から2年が経過した今、リブドル！の成長は止まることを知らない。日本におけるTwitterのフォロワー数やYouTubeのチャンネル登録者数はそれぞれ約2万人、世界全体でみるとサポーター数は70万人、YouTubeとbilibili動画を合わせた総動画再生数は7,000万を超える。配信プラットフォームとしても、YouTubeやニコニコ動画をはじめ、SHOWROOMや今回の2周年記念ライブを行なったOPENREC.tv、「17LIVE（イチナナ）」など多岐にわたる。また、スポットではTV番組出演や映画館での上映会、はては中国でCM出演も果たした。

満を持して行われた今回の2周年ワンマンライブは中国と日本の2ヶ国での開催となり、日本向けのライブではMCや楽曲のほとんどが日本語で行われたのが大きな特徴だ。1周年のワンマンライブは中国のみでの展開だったが、日本語での2周年記念ライブの開催にあたり、そこに至るまでの1年間、日本のサポーター向けに本格的なサービスの拡充を図ってきたという。リブドル！のメンバーは基本的に中国語と日本語が話せるものの、育成型アイドルとしてのレッスン風景や切磋琢磨する様子をドキュメンタリーアニメとしてシリーズ展開する中で、ベースとなっていたのは中国語（日本語字幕）だった。日本のサポーターからの強い要望を受け、まずはドキュメンタリーアニメのシーズン1について、日本語吹き替えを果たす。「アニメ一挙放送後にニコニコ動画で雑談生放送を行なったところ、多くのサポーターから好意的な反響があり、大きな手応えを感じました」（プロデューサー・星野万里氏）。

さらなる取り組みとして、リブドル！と親和性の高いイベントへ積極的に参加。直近では、9月に行われたバーチャルアイドルのライブフェス「Life Like a Live！（えるすりー）」、マンガとアニメの見本市「京都国際マンガ・アニメフェア2020（京まふ）」でトークやステージを披露した。素人感をウリにしたVTuberとは一線を画し、アイドルとして完成された楽曲とパフォーマンスを見せた。

サポーターを楽しませる様々な動画コンテンツ

A


B


C


D


E


F


ナラティブ型のバーチャルアイドルとして、サポーターからの投票や応援内容によってその後の展開が変化していくリブドル！。生配信のアーカイブやミュージックビデオ、歌姫「スワン」の選抜メンバーへの道を描いたアニメなど、動画コンテンツとして見ても見どころは盛りだくさんだ。A B ドキュメンタリーアニメ。前述のとおり、シーズン1に関しては日本語での吹き替え版も公開されている／C「World of the happiness!」、D「Cool Girl」のミュージックビデオ。歌姫それぞれのソロ曲もある／E F 生配信での何気ないひと言から始まったバンド企画。初めて楽器を持ってから練習を重ねた結果、2回目の生演奏となる2周年記念ライブでの成功へとつながった

日本の大きなオンラインイベントへの参加

A


B


2周年記念ライブを前に日本での認知をさらに高めるため、イベントへの参加も積極的に行なった。A 総勢20組67名の人気バーチャルアイドルが集結したライブフェス「Life Like a Live！（えるすりー）」／B「京都国際マンガ・アニメフェア2020（京まふ）」。京都出身の「神宮寺 玉藻」のソロ曲が優先的に披露された

Topic 2 リアルタイムでのキャラクター表現

安定的な運用のための3Dモデルへの仕込み

ライブは全16曲、全て異なる衣装で視聴者を楽しませてくれたリブドル！だが、激しいダンスや振り付けにも関わらず、どのアングルからの見映えでも、形状が破綻したり、めり込みや貫通が発生したりといった目立った不具合は見受けられなかった。これはひとえに精緻につくり込まれた素体によるもので、リブドル！では頭身や体型が異なるメンバーがいるなか、全ての素体のトポロジーとUVを揃えることでトラブルを回避しつつ、新しい衣装を追加した際の調整コストを抑えている。もちろん、素体の仕様を統一することで、シェーダや異なる環境でのライティングの効果も全メンバーで同じルックとして再現されるしくみだ。陰影は基本的にテクスチャへの描き込みで表現され、顔については環境によって変な影が落ちないように設計されている。ただし、動いたときにリアリティが感じられるよう、髪の毛による落ち影のみリアルタイムで描画されるようになっている。また、色味についてもライティングの影響を受けてリアルタイムに変化する。

リグについてもプライマリは全メンバー共通で、セカンダリは髪の毛については素体のデフォルト、衣装のみ固有となる。揺れものはSpringBoneと物理シミュレーションを使い分けて表現されており、シミュレーションが用いられているのは、髪の動き・スカートのひらひら・胸の揺れなど。フェイシャルはよくあるモーフターゲットではなくボーンアニメーションが組み込まれており、状況に応じてリアルタイムで表情を切り替えている（目パチ・口パクは自動制御）。これらの3Dモデルはミュージックビデオなどの映像でもリアルタイムの生配信でも同じモデルが使用されているが、「光りものなど映像で華美な演出にしたい部分のみ、シェーダを盛ってプラスアルファの表現を施しています」と、CGスーパーバイザーの鮎川浩和氏は語る。リブドル！は年間で10曲分ほどの新規衣装を追加してきており、メンバー6人分の衣装を安定的に供給することを考えた各種仕様になっている。

共通のトポロジーをもったキャラクターモデル

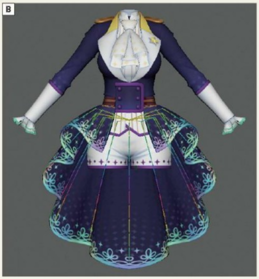




6人のメンバーのキャラクターデザインは、それぞれ異なるイラストレーターによるものだが、3Dモデルとして統一感あるビジュアルに上手く落とし込まれている。A左から、ローズ・バレット、李清歌、神宮寺 玉藻、イザベラ・ホリー、モーシィ、カティア・ウラーノヴァ／B2周年記念ライブでの同衣装を着たメンバーの見映え

シミュレーションによる揺れもの









前述のように、揺れものはSpringBoneと物理シミュレーションが用いられているが、繊細で複雑な動きが要求される部分はシミュレーションが用いられている。A髪におけるシミュレーション用の骨構造／Bスカートにおけるシミュレーション用の骨構造／CD2周年記念ライブでの髪の毛とスカートの挙動

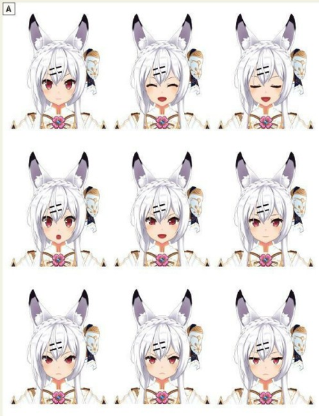
アニメ的なルックの構築





A メンバーのルックは日本人に親しみやすいアニメ的な処理が施されている。見映えを担保するために、ハイライトや固定影などは基本的にテクスチャへの描き込みによるもの。一方、リアルタイムに描画される髪の毛の影は、一律にやや斜め下に落ちるようになっている／B さらにアニメ的な表現として前髪が透ける処理が入っており、奥にある眉毛や目が透けて見える。これはインハウスのシェーダで表現している

表情のリアルタイム切り替え





ライブの裏方として、音楽や衣装、メンバーの表情など、状況に応じてリアルタイムに各種のコントロールを担うオペレーターが存在する。A 表情切り替えに使用している表情パターンの一部／B 特殊な表情に切り替わった場面。メンバーのキャラクター性に応じて、専用の表情も存在する。ちなみにこのコーナーは浦島太郎をモチーフにしたアドリブ芝居で、台本のない状態で表情を切り替える苦労は想像に難くない

バリエーション豊かなステージ衣装













ライブでは全16曲全て異なる衣装に加え、幕間やちょっとしたコーナーでも衣装替えがあり、視聴者の目を楽しませてくれた。A～C カメラの角度によってキラキラ光る部分がリアルタイムに変化するスパンコールやラメ、アニメーションするスカート裏の格子柄など、面白い表現も盛りだくさん／D バンド曲パート。演奏する指の動きまできちんと再現されていた／E 浦島太郎のお芝居コーナーでは水着姿になるサービスも／F アイドルライブでの定番、アンコールでライブTシャツを着て登場

Topic 3 リアルとバーチャルを活かしたステージ

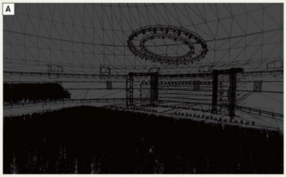
プロが設計した リアルタイムライティング

ライブ会場は実際の大規模なコンサートホールと同様の設備が整えられ、リアリティを高めつつライブをよりいっそう盛り上げる空間演出が施された。今回初めての試みで、最も技術的なチャレンジとなったのがリアルタイムのライティングだという。著名なアーティストのコンサート照明を担当しているプロのデザイナーに設計と監修を依頼し、実際のライブとまったく同じようにセットリストに準じて照明プランを構築。照明の種類や設置場所、光の色や強度、照明を当てるタイミングや動き方などなど、複雑で難解なライティング指示書を紐解き、Unityでひとつひとつ実装していった。カメラについても実際の大規模コンサートさながらに設計され、クレーンやレール、スパイなどの機能をもたせたカメラが約30個ほど用意されている。そこから映し出される30個の映像を放送局のスイッチャーのように制御用のPC上でリアルタイムに切り替えていくわけだが、あまりに数が多いことから曲ごとに使うカメラを限定したプリセットを準備し、8カメ程度をスイッチングする運用になっているとのこと。

ほかにも、ライブを盛り上げる仕掛けはいくつもある。メインステージには大型スクリーンが配置されており、曲ごとに曲調と合わせた映像を映し出すことによって画面を華やげつつ、その曲で表現している世界観を強調。全16曲分の新規映像をつくるだけでも大変な作業だったという。また、バーチャルならではの演出も数多く盛り込まれており、バンド曲では音のリズムにシンクロしてスピーカーの音が出る部分がアニメーションしたり、スクリーンに大写しになったメンバーが消失して実際のメンバーと入れ替わる仕掛けだったり、とんでもない量の風船が乱れ飛んだりと、視聴者の目をおおいに楽しませてくれた。

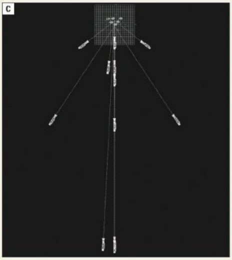
このように大成功を収めた日本初のワンマンライブだが、現在のリブドル！1期生におけるプロジェクトの進捗度はまだ想定の30%程度だという。リブドル！の特徴である「ナラティブ（インタラクティブ性）」「キャラクター性」「CGのクオリティ」という3つの柱をさらに推し進め、10年20年楽しめるようなIPとしてサポーターの皆さんと共に成長していきたい、と頼氏は語る。リブドル！の今後の展開も目が離せない。

▶ リアルに設計された会場構造

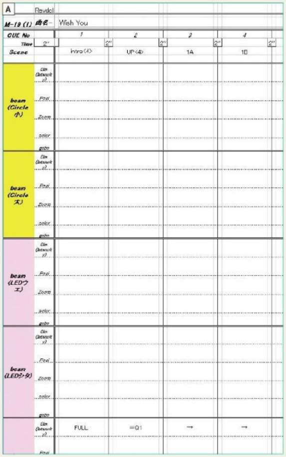




A会場のワイヤーフレーム表示／**B**同・レンダリング表示。ステージ上に曲面の大型スクリーン、上空に円形の照明がセッティングされていることが見て取れる。1階の観客席はかなり広い面積が確保され、迫力を演出。2万人分にのぼるサイリウムのランダムな動きはシェーダで構築されており、スピードはパラメータで制御している／**C** MotionBuilder内に仕込まれたカメラ。グリッドの中央にいるメンバーを注視するかたちでそれぞれのカメラが配置されている



▶ 実際のライブ照明をバーチャルで再現



A	Revdol				
M-19 (1)	曲名 -	Wish You			
CUE No		1	2	3	4
Time	2"	2"	2"	2"	2"
Scene		intro〈4〉	UP〈4〉	1A	1B
beam (Circle小)	Dim (Intensity)				
	Posi				
	Zoom				
	color				
	gobo				
beam (Circle大)	Dim (Intensity)				
	Posi				
	Zoom				
	color				
	gobo				
beam (LEDウエ)	Dim (Intensity)				
	Posi				
	Zoom				
	color				
	gobo				
beam (LEDシタ)	Dim (Intensity)				
	Posi				
	Zoom				
	color				
	gobo				
	Dim (Intensity)	FULL	=Q1	→	→
	Posi				





プロのライティングデザイナーの指示をUnity上のプログラムとして組み込んでいくにあたり、CGのライティングとしてどう設定すればいいのかが非常に難しく、仕様変更への対応も含めて何度もやり取りをくり返したという。**A**ライティング指示書のテンプレート。縦軸が照明のID、横軸がタイムラインとなっている。各照明には色やズームなどの挙動がキューナンバーごとに入っており、絵柄を映し出す「ゴボ」の指定もある／**B** **C**ライブを華やかに演出するリアルタイムライティング

曲調に合わせたスクリーン映像









曲のイメージに合わせた映像をメンバーの背景にあるスクリーンに流すことで、曲への没入感を高めるのにおおいに貢献。A『HEROINE』。中国風の曲調に合わせた水墨画風／B『Smile For My Life』。アメリカ出身の陽気なイザベラのソロ曲とあって、ポップなイラスト調／C初めてのオリジナル曲『Pre-STAR -Japanese ver.-』。思い出深いMVに合わせたシンプルな図形をサイバーな印象に／D『Music Fighter』。音楽に同期して動くイコライザー的なビジュアルを採用

スピーカーのアニメーション演出



▼



「もっとバーチャルならではの演出がほしい」という頼氏の鶴の一声で本番直前に急遽差し込まれたのが、バンド曲の演奏中に音のリズムに合わせてアニメーションするスピーカー演出だ。低音によってスピーカーが物理的に振動する様子を、バーチャルなスピーカーの音の出る部分が大きくなるようなアニメーションとしてビジュアル化している

印象的なメンバー登場演出



▼



▼



ライブ開始のカウントダウン直後のつかみの演出として、ホログラムのようにスクリーンに大きく映し出されたメンバーが、キラキラと消失するエフェクトを介して実際のステージにいるメンバーと入れ替わるという手法が用いられた。音と消失するアニメーションのぴったり合った気持ち良さも相まって、ライブが始まる前に高ぶった気持ちが一気に弾けるような高揚感を感じさせることに成功している

フィナーレを彩る風船演出



▼



アンコール後の最後のMCで、キャッチフレーズの「リブドル！ いつでもあなたのそばに！」と全員で叫んだ後、祝福するように風船が空中を舞うというエフェクトが用いられた。ステージをミドルで捉えていたカメラがそのまま引いていくと、大量の風船と客席のサイリウムが映し出され、大成功のカタルシスと感動の余韻を感じさせる見事なエンディングの演出となっていた

アニメCG(シージー)の現場

Field of Animation CG

Vol.86

Netflixオリジナル アニメシリーズ『ドラゴンズドグマ』

著名ゲーム原作をアニメ作品として再構成

TEXT_大河原浩一(ビットプランクス)



2012年にカプコンより発売されたゲーム『ドラゴンズドグマ』。中世ダークファンタジーを舞台にした和製オープンワールドRPGで当時話題を呼んだが、このゲームを原作としたNetflixオリジナルアニメシリーズ『ドラゴンズドグマ』が、2020年9月から全世界配信中だ。物語は、主人公イーサンがある日、街を襲ったドラゴンに心臓と妻の命を奪われるが覚者として蘇り、奪われた心臓の奪回と妻の復讐を果たすべくドラゴンを探す旅へ出る様が、キリスト教の7つの大罪をテーマに綴られている。

今回アニメーション制作を手がけたのはサブリメイション。「私自身ダークファンタジーは好きな分野だったので、演出はしやすかったです。ファンタジー作品特有の“物語が進むにつれて1話ごとに舞台が移動する”という設定をシリーズで制作するのはとても大変だったのですが、そこは逃げないでつくっていこうと。登場するモンスターに関しても、ゲームに登場するモンスターの特徴を踏襲しながら、美術背景に馴染むようなルックに調整しています。登場するキャラクターは全て3DCGですが、われわれとしてはあくまでアニメ作品をつくるという意識なので、ルックはセル調にしました。そこが海外と戦える武器となっている部分もありますし。今回、配信プラットフォームがNetflixなので、全世界展開が非常に楽しみです」と須貝真也監督。

本作はサブリメイションとしては初めてのシリーズ作品だったが、以前本誌で紹介した短編作品『Walking Meat』でキャラクターのアニメーションをフル3DCGでつくりきった経験が非常に役に立っているという。短編制作でスタッフがゼネラリスト的に自由に制作していたことで、長編の制作にあたり様々な制作上のルールを作成して分業しても、スタッフが他の工程を理解しているのでスムーズに作業を進められたという。

Info



『ドラゴンズドグマ』
原作:CAPCOM/監督・演出:須貝真也
エグゼクティブプロデューサー:櫻井大樹(Netflix)
共同プロデューサー:小林裕幸(CAPCOM)、北原隆(CAPCOM)
脚本:砂山蔵澄/キャラクターデザイン:西村 郁
アニメーション制作:サブリメイション
netflix.com/dragons_dogma

Staff



左から、杉 英人ルックデベロップメントチーフ、小川喬右CGIモデリングチーフ、須貝真也監督、川口隆浩CGIディレクター、伊藤 諒CGアニメーターチーフ(以上、サブリメイション)

POINT 01

アニメーターが作業しやすいキャラクターモデル

本作の主要キャラクターはLightWaveを中心として3DCGで制作されている。「モデリングスタッフに対してはシェーディングの状態など後処理に関わるようなオーダーはせずに、設定画に忠実に造形すること、あくまでもシルエット感を重視することに専念してモデリングしていただきました」とモデリングチーフの小川喬右氏。輪郭線やセルシェーディングはLightWaveのセルシェーダが使用されているが、意図的にラインを表示したい部分にはラインオブジェクトを配置して対応している。モデルの構造で特徴的なのは髪の毛のオブジェクトで、演出上必要なスタイリングに合わせてオブジェクトがレイヤー化されており、必要に応じてアニメーターが切り替えることができるようになっている。また、キャラクターには必要最小限のFKリグが設定されており、アニメーターが演出に合わせて自由にリグを改造できるようになっているという。イーサンは大きく動くアクションが多いため、メッシュのめり込みによるNGを回避するため、アクション用のモデルを別途用意することで極力メッシュ同士のめり込みが発生しないように工夫している。

設定画を忠実に再現したキュラクターモデル

A



B



C



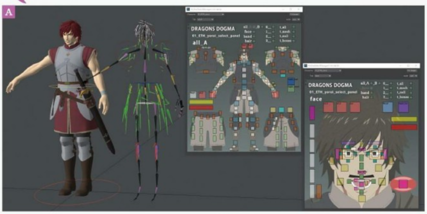
D



主人公イーサンのモデル例。モデリングでは、設定画Aを3DCGで忠実に表現できるように造形されている。モデルデータBは基本的にワンレイヤーで構成されており、セットアップを簡略化することで後工程のスタッフが扱いやすくなっている。また、イーサンのモデルは通常芝居用のモデルCとアクション用のモデルDが用意されている。脚を動かしたときのめり込みを防ぐため、前垂れの部分が短いなど様々な工夫がされている。今回ショットの上流チェックでは、めり込みに対するチェックが厳しく、事前に対応できるようにこのような工夫が施されたという

シンプルで合理的なリグ

A



B



C



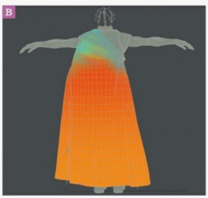
キャラクターのリグ例。Aアニメーターが操作しやすいようにセレクターが多数リグに仕込まれている。セレクターにはYAMATOWORKSとサブリメイションが共同開発した「YSプラグイン」(ディストームより無償配布)を使用／Bキャラクターのリグは全身FKベースだが、顔やマントには補助的なIKを仕込んで作業工数を簡略化。左図は鼻部分のリグで、Zスケールのみに作用するIK用ボーンを設置し、子階層にFKのボーンを追加することでIKのメリットを残しながらFKで鼻のシルエットを調整できる。右図は指のボーン配置で、指の断面の中心にボーンを通さず、少し上に入れることで曲げた際に綺麗なシルエットが出るよう工夫／Cマントのボーンは、親のボーンに別途ボーンを追加し、腕ボーンに位置情報のみをコンストレイントすることで腕を上げたときのめり込みを回避しながらも、マントは垂れた状態を維持

ボーンとマップによる揺れものの制御

A



B



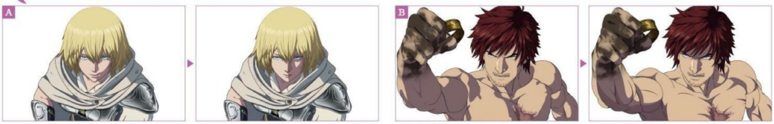
マントや髪の毛の自然な揺れについてはシミュレーションを使用せず、ボーンを使って制御。布感を表現するための細かい動きは変位マップ(ディスプレイスメントマップ)を利用している。Aディスプレイスメントマップを使用して動かしたマントの状態。ディスプレイスメントマップには、グレースケールのグラデーションをウェイトマップとしたレイヤーと、プロシージャルのノイズマップのレイヤーを組み合わせたBumpレイヤーを入力して利用している／Bマントに設定された揺れもの用のウェイト影響範囲。Bumpレイヤーのノードは、パーツごとに揺れの大きさなどを調整できるように作成、種類分けされている

POINT
02 作画風にこだわったキャラクタールックデヴ

キャラクターのルックは、3DCGでありながら作画のような自然な影や汚し表現が施されたルックにまとまっている。「作画では難しい3DCGならではの情報量の出し方を考えながら、作画風なルックになるように調整しました。影もCGによる影は極力使わず、決め影はテクスチャに描いてしまったり、コンポジット時に影の形状を修正したりしています。戦闘シーンも多くて、カット内でキャラクターに傷や汚れが増えていくような演出ではテクスチャで汚しなどを足してテクスチャ自体にアニメーションを付けて表現しています」とルックデベロップメントチーフの杉 英人氏。

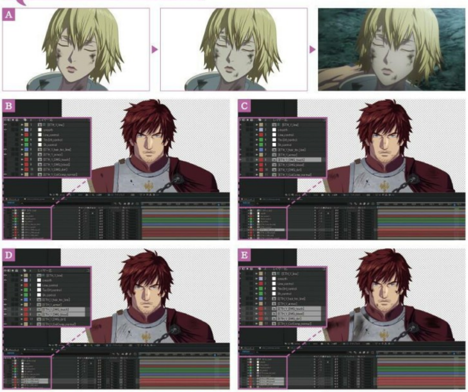
3話に登場するゴブリンのように、大量に登場するキャラクターが必要な場合に、より少ないアセットでバリエーションがあるように見せるのもルックデヴの仕事。ゴブリンの装備パターンを5種類ほど作成し、それぞれの装備ごとにカラーマスクを作成、コンポジションで合成することでバリエーションを生み出している。「今回多くの作業をインハウスで行なっているので、監督にルックの詰め方などを相談しやすくて、迷わず作業を進められました」と杉氏。

セル調の陰影はコンポジットで調整



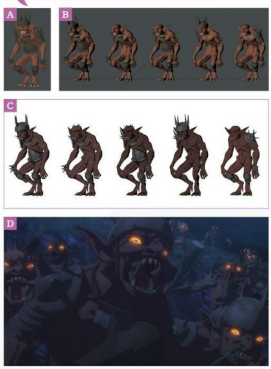
本作では、シーン内でライティングを施しているが、CGライトによる影は別素材として出力、コンポジットで調整できるようにしている。A ハンナの顔の影の調整例。左から、3Dシーンのライティングのみでレンダリングされた素材、コンポジットで影を調整した状態、完成カット。CGライトの影では画面右下方向に影が落ちており目の表情が死んでしまっているが、コンポジットで影が顔の左右でスプリットされるように調整、完成カットでは目に強い印象を与えている／B はイーサンのボディの影。CGのライティングでは右手がほぼ影になってしまっており、力強い筋肉感が失われてしまっている。コンポジットで筋肉の隆起に合わせた影を合成して、筋肉の隆起を強調した

汚しや傷などディテールの追加



テクスチャだけでは表現しきれない場合キャラクターの汚しや傷などもコンポジットでディテールを追加し、より演出意図が伝わるように画を調整している。A ハンナが戦闘で死んでしまったかもしれないと思わせる演出のあるカット。左がレンダリング素材のみのコンポジット。これにタッチや影を追加し、顔の色味を調整することで、調整前よりもさらに死を疑いたくなるような画になっている／B イーサンの汚し例。まずは汚しや血などを合成していないベース素材のみ／C タッチのレイヤーを表示／D 血の素材を表示／E タッチ、血、汚しのレイヤーを表示。カットでは、これらのレイヤーの不透明度にキーを作成し、オーバーラップさせながら時間の推移に応じたダメージの変化を表現している

モブキャラのバリエーション出し



3話に登場するゴブリンの群れのベースモデルは A の1体だけだ。このモデルの装着パーツはそれぞれレイヤーに分かれており、B のようにシーン上でゴブリンごとにパーツのレイヤーをON/OFFすることでバリエーションを作成している。また、シーン内で使用されるゴブリンのバリエーションは C の5パターン。パーツの傷はバリエーションの数だけテクスチャを用意した。各パーツにはそれぞれマスクが出力されており、パーツのありなしや色味などをコンポジットで調整、バリエーションをさらに増やして圧倒的なモブシーン D に仕上げている

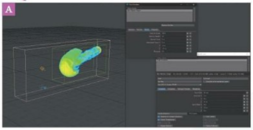
POINT 03

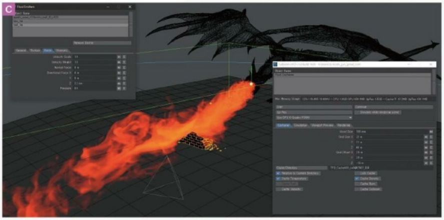
巨大モンスターのルックとエフェクト制作

各話ごとに登場するモンスターも本作の見どころのひとつ。原作ゲームに登場するモンスターのイメージを極力壊さないように注意を払いながら画づくりを行なった。各モンスターはゲームで使われたモデルデータをベースとして、ディテールなどを改修して使用している。ドラゴン以外のモンスターのリグは、キャラクターと同様、FKを基本としたシンプルな構造になっている。

モンスターの画づくりで特に注力したのは、巨大感を出すためのルックの部分。「巨大なモンスターを表現するためには、テクスチャのディテールを細かくしなければいけないので、その作業にとても手間がかかりました。大型モンスターのルックはテクスチャで詰めていくことが多く、特に4話に登場するハイドラは鱗のディテールを描いていくのが大変だったようです」と杉氏。巨大なモンスターは部分的にアップになるカットも多いため、どこまで細かく描けばいいのかを判断するのが難しかったという。なお、モンスターに絡むエフェクトのうち、アニメーションで処理できるものは社内で制作。LightWaveのプラグイン、実写素材、作画など様々な手法を用いた。

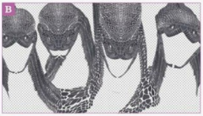
TurbulenceFDによるドラゴンの炎






ドラゴンの口から放出される炎のエフェクト。LightWaveのTurbulenceFDを使って制作されており、リアルでディテールのある動きの炎になっている。A炎のエフェクトは、まずDirectional Forceの設定で、ドラゴンの口元からまっすぐボリュームが生成されるように方向を調整して演算／Bタービュランスのディテールを調整しながら、ケレン味のある炎の形状を探っていく／C炎の方向性が決まったら、カットを読み込みさらに炎をディテールと速度を調整。地面や瓦礫に対するコリジョンを設定して、炎の動きを調整／D完成カット

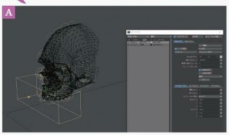
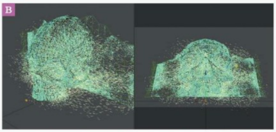
立体感のあるハイドラの鱗表現



モンスターの中でもルックデヴが難しかったという、4話に登場するハイドラのルック。巨大なだけでなく多くの鱗が表皮を覆っているため、鱗のディテールと立体感を表現するための作業が膨大になった。Aハイドラに鱗を描いたテクスチャを適用した状態。鱗の立体感や濡れた感じを出すための素材はOFFになっている／B鱗の立体感を出すために、ハイドラの鱗部分のみを抽出してグレースケールのマスク素材を作成／C水に濡れた感じを出すためのマスク素材。鱗やボディの形状を使ってノイズのプロシージャルテクスチャをマスクで抜き作成／D完成カット。After Effectsで鱗や水濡れ感用のマスクにベベルアルファをかけ、スクリーンで合成することで、立体感のある鱗や水に濡れた皮膚の感じを表現

フロックマスターを使ったコインエフェクト


5話に登場する、高く積まれたコインが徐々に頭蓋骨(リッチ)の形状になっていくというエフェクト。ALightWaveで頭蓋骨のオブジェクトを用意し、フロックマスターを使って頭蓋骨のメッシュ表面に向かってパーティクルが吸着していく演算を行う／B演算で生成されたパーティクルの頂点情報に対して、コインのオブジェクトをインスタンスして、パーティクルの動きをコインの動きに置き換える／C完成カット

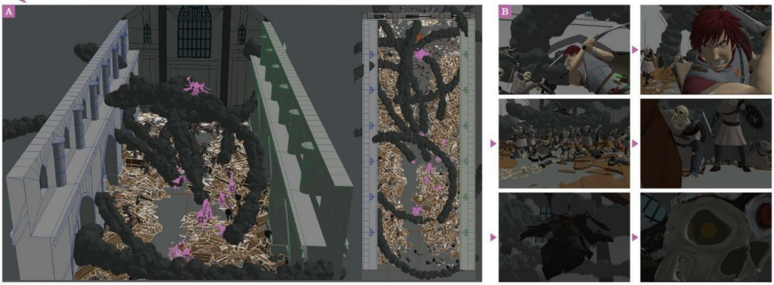
POINT 04

こだわり抜いたショットワークの数々

本作のサブリメイションでの制作体制は、制作が3名、モデラー12名、アニメーター35名、ルックデヴ7名、原図作画ガイド出し6名。撮影は他社が担当した。ショット制作ではYAMATOWORKSの協力の下、2話同時進行で制作が進められた。「長編の制作は、複数話が同時進行するので、それぞれのクオリティを合わせながら進めていかなくてはいけないという難しさはあります。逆に、1話の尺のフォーマットが決まっているわけではないので、日本のTVアニメの尺調整の手間がないという良い面もありました」と須貝監督。

今回、ショット制作でチャレンジングだったことのひとつとして、英語のプレスコ音声に対するリップシンクがある。サブリメイションとしては初の試みだったため、音声収録時に声優のバストショットをビデオで撮影、口の形状や表情のアニメーションの参考にしたという。アクションカットでは、イーサンの表情が激しく変化することが多く、3DCGでは作画に比べると表情の表現に限界があるため、顔のディテールをコンポジットで描き加えるなど、各ショットへの後処理は多く施されているという。

戦闘の舞台をカメラワークで印象的に見せる長回しショット



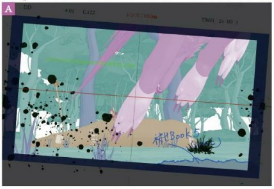
須貝監督が印象に残ったという5話冒頭の長回し。スケルトン兵と戦うイーサンたちを、カメラが長回しでストップモーションでフライスルーしていくショットだ。A シーン全体。マゼンタはカメラがアップになる箇所のため、しっかりポージングを施したスケルトン兵のオブジェクトが配置されている。周りのスケルトン兵は別途ポーズを取らせたオブジェクトをインスタンスとして複製し配置している。全てオブジェクトとして配置し、板ポリゴンによる群衆の作成は行なっていない／B プレビューレンダリング群。基本的にカメラのみ動かす方針で作業を進め、煙やリッチを横切った瞬間、1フレームでカメラの配置を変え、ワイプのような表現にしている

激しく動くアクション中に視聴者の視線を誘導する



2話のサイクロプスとの戦闘シーン。サイクロプスに突き刺した剣にしがみつきつつ移動するイーサンのアクションシーン。「一連のアクションを流して見せてしまうと、情報量が多すぎて視聴者がどこを見ていいのかわからないため、このカットでは視聴者の視線を見せたいポイントに誘導するように工夫しています」とアニメーションチーフの伊藤 諒氏。サイクロプスの腕につかまったイーサンが振り回されるモーションは、腕にティッシュペーパーを付けて振り回した状態をビデオで撮影してリファレンスにしたという。A B 視聴者の視線は顔の表情に集まりやすいので、スタートは顔が映るようなポージングで／C サイクロプスが腕を振り上げたことを伝えるために、一度イーサンの体が浮いた状態に／D 視線を誘導するため、一度マントで視界を遮る／E マントが翻ると同時に、画面奥に囚われたサライが映る。このカットで視線をそちらへ向けさせる／F～H イーサンをサライのいる方向へ向かわせ、視聴者の視線とイーサンの動きを合わせることで、自然と注目させたい部分に視線を誘導している

アクションの勢いと素早さを強調するレンズ汚れ





1話、ルイが放った矢が狼に当たらず地面に突き刺さり、飛んだ土がカメラのレンズに付着するショット。下手に使うと物語中に第三者の目があると感じ不自然になるが、ここではルイの放った矢の勢いや狼の素早い動きを強調する効果として非常に印象的なショットになっている。／A使用した土汚れの素材。美術が素材を作成し、撮影側でコンポジットした／B完成カット

モデルを大きく変形して渾身の一撃を表現







2話でサイクロプスにとどめの一撃を加えるショットでは、イーサンの表情に作画的なデフォルメが施されている。本作のフェイシャルアニメ用のモーフターゲットは100種類を超えるが、劇的な決めのショットでは、それらの使用に留まらず、担当アニメーターがボーンなどでモデルを大きく変形させ、迫力のある作画的な表情をつくり出している。Aサイクロプスにとどめをさすシーンの完成カット。最後のフレームではダイナミックにデフォルメされた漫画・アニメ的な表情が描かれている／Bこのような表情はカメラから見て成立するようにボーンやモーフを使って変形させている／C同じショットを横から見ると、かなり破綻しているのがわかる

手を握るアクションにもこだわる



本作では、モンスターと人間によるバトルシーンの一方で、日常芝居も多分に描かれている。これはイーサンが妻のオリビアの手を握るショットだが、ちょっとした力の抜き具合などが見事に表現されている。「3DCGのアニメーションでは、手のアクション、特に手を重ね合わせるというようなものは上手くつくれないことが多いです。このカットでは非常に丁寧に芝居が付けられています」と須貝監督











©DENKI GROOVE

01:14

VFX Anatomy

電気グルーヴ『Set you Free』MV

Phoenix FDによる流体表現とUnreal Engine 4による リアルタイムCGを活用することで誕生した フォトリアルかつ躍動感あふれる意欲作。

TEXT＿福井隆弘

Information

電気グルーヴ『Set you Free』MV

Director：田中秀幸（FrameGraphics）／Producer：稲垣 護（GEEK PICTURES / geekpark）／Assistant Producer：大野瑞樹（GEEK PICTURES / geekpark）／CG Director：髙橋勇佑（FLUX）／CG Producer：宮武泰明（FLUX）／CG Production Manager：岩崎阜平（FLUX）／Compositor：加藤忠重（FLUX）／Technical Director：津守俊一郎（FLUX）／CG Designer：渡部慎也、石橋勇人、大住啓司、ジョナサン、飯尾亮晴、中山敬太、高見明宏、朴 鍾善、髙橋 陸（以上、FLUX）／3D Scaninng：CyberHuman Productions

youtu.be/epNJOZR5RF4

STAFF



左から、中山敬太氏、髙橋 陸氏、渡部慎也氏、岩崎阜平氏、朴 鍾善氏、髙橋勇佑CGディレクター、飯尾亮晴氏、大住啓司氏、高見明宏氏、ジョナサン氏、加藤忠重氏、宮武泰明CGプロデューサー。以上、FLUX

flux-inc.jp

再始動を鮮烈に印象づけた フルCGアニメーション

今年9月9日（水）にYouTubeで公開された電気グルーヴの新曲『Set you Free』ミュージックビデオ。フルCGで仕上げれた本作を一手に引き受けたFLUX（フラックス）は、2013年創立、CMや映画を中心にハイエンドかつ魅力ある作品を産み出し続けているCGプロダクションである。

本作のCGディレクターを務めた髙橋勇佑氏が企画の経緯について語る。「監督の田中秀幸さんとはコンスタントにお仕事をさせていただいているのですが、今回は7月中旬にLINEで直接相談をいただきました。最初の納品はフジロック開催のタイミングに合わせた8月14日（金）だったので、フルCGでいくと決まった7月30日（木）からは実質2週間ほどしかなく、かなりタイトなプロジェクトでした。当初、海岸の実写プレートに3DCGを合成する案と、背景を含めて全要素を3DCGで作成する（フルCG）案の2つがあったのですが、後者で進めることになりました。そのタイミングで、先んじて試作しておいた本作の肝になる水飛沫の流体シミュレーション映像を監督に見てもらったのですが、とても気に入ってくださり、実写合成ではなくフルCGで制作することが決まったのです。フルCGであれば実写プレートを待つことなく、すぐにスタートできるので、今回のスケジュールから考えると結果的には良かったと思います」。

納品はフジロックのタイミングに間に合わせたバージョンと、その後さらにクオリティを高めた完全版の2段階で行われたが、先行したフジロック版もしっかりと成立していたため、完全版の作業は、クライマックスに登場する電気グルーヴの巨像にリップシンクを施すことと、新幹線の表現が主となり、大幅な変更はなかったそうだ。レンダリングコストへの対応としては、監督たちとも相談の上、フジロック版は960×540、最終納品版は1,280×720でレンダリングし、After Effectsによるアップスケール処理でフルHDサイズで完パケたという。「田中秀幸さんは、すごく柔軟な方です。勝算があると感じると積極的に賛同してくれるので、新しいチャレンジも積極的に行えます。レスポンスが早く、密にコミュニケーションのとれる素晴らしい監督だと改めて思いました」（髙橋氏）。

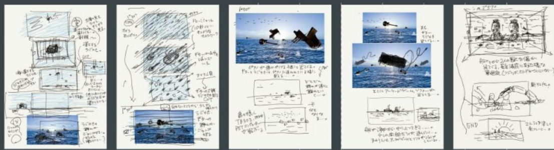
01 プリプロ&アセット制作

00:01:00

Phoenix FDを中心に Mayaと3ds Maxを使い分け

本作で使用したアセットのうち、シンセサイザー、ギター、ピアノなどは市販モデルを加工し、リギングを施している。CGディレクター高橋氏のメインツールがMayaということもあり、モデリングからアニメーションまでの工程はMayaで行われたが、ショットワークは3ds Maxで行われた。3ds Max導入の主な理由は、本作の肝となる水飛沫などの流体表現にPhoenix FD 4 for 3ds Maxを利用したから。中核スタッフが3ds Max使いということも大きかったという。流体表現のR&Dとベースの作成はCGデザイナーのジョナサン氏が担当。Mayaで作成したアニメーションならびにレイアウト情報をAlembic形式でエクスポートし、3ds Max上で画づくりが行われた（レンダラはV-Rayを採用）。

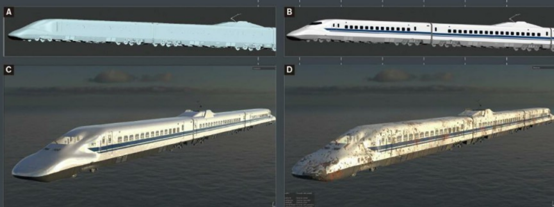
アセットが揃った時点で高橋氏自らプリビズ作成を担当し、Mayaでアニメーションを付け、ポジションやスケールなどの情報をもったロケーターを3ds Maxにもっていき、Mayaでのプリビズを3ds Maxで正確に再現した。「FLUXは、全スタッフ23名中、Mayaメインのアーティストが10名、3ds Maxメインのアーティストが6名、あとはコンポジターと営業スタッフで構成されています。本作は全8カット、約4分という構成ですが、その多くが長尺カットのため、のべ14人名くらいが関わりました。僕はMayaメインですが、社内のベテランは3ds Maxユーザーが多いこともあり、今回はショットワーク以降は3ds Maxで仕上げるワークフローを採りました。日頃から案件ごとにクオリティ重視で優先的に使用するツールを使い分けることを意識しています」と、高橋氏。また、トップカットやインサートカットなど、流体シミュレーションを必要としないカットのショットワークには、Unreal Engine 4（以下、UE4）を採用。UE4による制作は別進行で、納品直前まで臨機応変に修正が行える体制を構築したそうだ。本作はフルCGということで、最終的なグレーディングもFLUXで行われた。データフローとしては、リニアのsRGB、32bitで書き出してALEXAのLog C用のLUTを使用して、極力情報を残したまま作業できるように配慮。ポスプロの納品クオリティに対して、After Effectsで監督が最終調整とカラコレを施したが、影で潰れていた箇所も持ち上げると表情が出たため、田中監督もフルCG完パケに手応えを感じていたようだ。さらにコロナ禍中のプロジェクトとなったため、一連の作業はリモートワークで行い、クランチタイムのみ出社して一気に仕上げるというかたちで対応。リモートワークには使用ツールに応じてSoliton製テレワークソリューションとリモートデスクトップアプリケーションのAnyDeskを使い分けたそうだ。



田中秀幸ディレクターによる演出コンテ

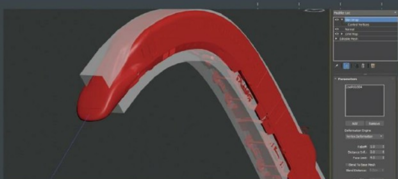


初期プリビズのカット。カット03、05、06のインサートカットは納品直前にUE4で作成し、初期プリビズにはダミーのフッテージが用いられた。A カット01／B C カット02（MV本編0:49〜1:25付近）／D〜F カット04（MV本編1:45〜2:11付近）／G〜I カット07（MV本編2:36〜3:25付近）／J カット08





新幹線とラジカセの3DCGモデル。3ds Maxでモデリングし、ルックデヴにはSubstance Painterを使用。A B 新幹線のモデル／C D Substance Painterでの作業（汚しなし、汚しあり）。このほかに錆びた質感のバージョンも作成したが、不採用となった／E F ラジカセのモデル（近景用のハイポリと遠景用のローポリ）



クライマックスとなるMV本編2:57から登場する、ぐにゃりと曲がった新幹線を表現するためのリグ。Path Deformによる基本的な変形アニメだが、「新幹線の先端だけは硬いままが良い」という監督の意向に沿うため、エッジの間隔が非等間隔な簡易モデルにSkin Wrapで新幹線を貼り付け、先端は曲がらないように工夫されている

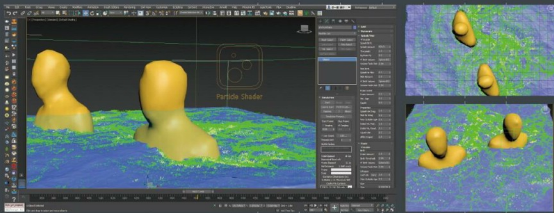
02 アニメーション&ショットワーク

▷ 00:02:01

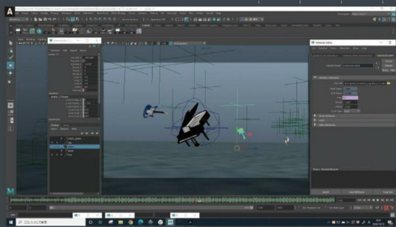
シミュレーション時間を要する水飛沫のトライ&エラー

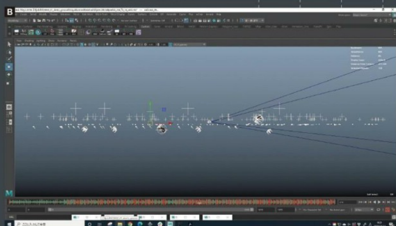
先述のとおり、波飛沫等の流体シミュレーションはジョナサン氏がリード。まずは、クルマのモデルを使い水面から飛んで着水するテスト映像が試作されたが、このテスト映像の出来映えを田中監督に気に入ってもらえたことからフルCGで仕上げることに決まった。ジョナサン氏は次のようにふり返る。「基本的にはリアルスケールでシミュレーションを行なって、どこまでコントロールできるかバランスを考えながら、パーティクルの数を増減させたりしつつトライ&エラーのくり返しでした。今までPhoenix FDでは炎と煙しかやってこなかったので、新しいチャレンジとなりました。今回ノウハウが蓄積されて、新しい引き出しが増えたと思います」。水飛沫はカットごとにレイアウトしていくが、数が多すぎるとメモリ64GBのマシンでもメモリ不足でレンダリングが回らないエラーが頻発したため、シーンを分けたりしながら対応した。「ひたすら数との戦いでした。Deadline(レンダリングジョブのディスパッチャー)に投げて確認すると水飛沫だけなかったり、エラーを探しながらどこを削減して回るように調整するか、いかに効率良くエラーを潰していくかが重要でした」と中山敬太CGデザイナー。水飛沫のシミュレーションはループではなく全尺に対して行われ、電気グルーヴの2人を模した巨像が海上に浮上するシーンでは、10時間以上ものシミュレーション時間を要したそうだ。最初はDeadlineにキューを投げていたが、トライ&エラーの結果、メモリ搭載量が多くCPU性能(コア数よりクロックスピード重視)に優れた2〜3台を使って、ローカルで一気に回したという。ほかにも、時間との戦いとなることが最初から予想できていたため、最悪の場合、パース感が失われ面白みに欠けるものの、遠目の要素は書き割りを検討。100mm程度のレンズで極力パースを付けない方向でスタートした。しかし検証の結果、レンダリング時間がスケジュールに収まりそうだと判り、ダイナミックにカメラアニメーションを付けることに。作品のクオリティを保つことに成功した。

ライティングはVRaySunとVRaySkyを使用してキーとなる光源を当てつつ、空の素材取得と海などへのリフレクションにだけHDRIを使用。VRayPhysicalCameraでVrayExposureを使用、露出を制御して整えている。VRaySunとVRaySkyは短時間で十分にリアルな表現ができるので他案件でも頻繁に使用しているそうだ。コンポジットはAfter Effectsで行われ、少しノイジーに見えた海の奥にデノイズをかけたり、露出の制御、レンズフレアなどの演出が施された。

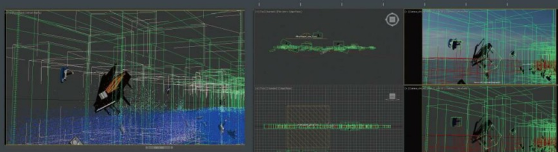


流体ダイナミクスはPhoenix FDを使用。海洋と水飛沫を3ds Max上でシミュレーションしている

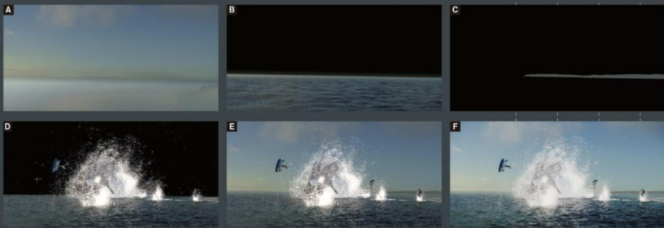




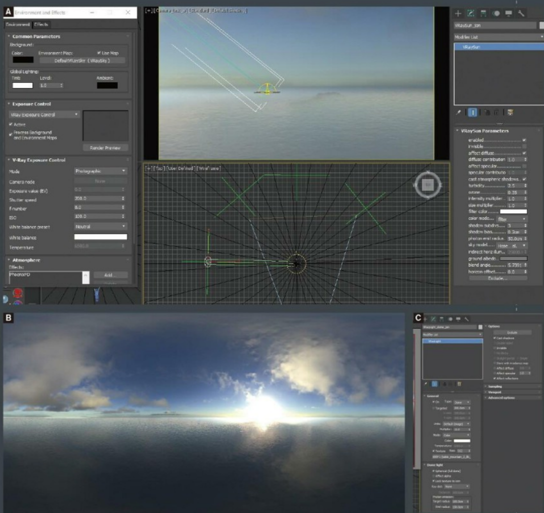
Mayaによるレイアウト作業の一例。A ロケーターとアニメーション付きAlembicファイル(A・B・C)をセットで配置。ロケーターにはA・B・Cの場所、回転、スケール、アニメーションのタイミングの情報を格納している/ B 水のシミュレーションは複製して使いまわすため、1回のジャンプにつき1個のオブジェクトを配置。1つの群れを表現するのに130体ほどのロケーター付きA・B・Cを配置している。プリビズはこの状態で行い、OK後ロケーターのみエクスポート。3ds Max上で、プリビズと共通のA・B・Cと水のシミュレーションをロケーターの情報に従い再配置した



3ds Maxに配置したオブジェクトとPhoenix FD



After Effectsによるコンポジット作業とブレイクダウン。A空素材／B海（奥方向）／C陸地／D海（手前）とオブジェクト／E全レイヤー＋フレア込みのコンプ／Fカレコレ適用後



V-Rayによるライティング設定。Aリアルな光量を得るためにVRaySunとVRaySkyを使用し、VRayExposureで適切な露出に調整。Dome LightのHDRIは今回は空素材取得と海などへの映り込み用に限定して使用した／B CMV本編前半、日中の写り込み用に使用したHDRI画像とVRayDomeの設定。映り込みとして使用するので、Affect ReflectionのみをONにしている

▶作業PC

CPU	GPU	RAM
E5-2630 v4 2.2GHz	GeForce RTX 2070	64GB
Core i7-9700X 3.6GHz	GeForce RTX 2070	32GB

本MV制作の作業PCおよびレンダーファームのスペック一覧

▶レンダーファーム（42台）

CPU	GPU	RAM	台数	コア数
Core i7-4770S 3.1GHz	オンボード	32GB	8	4
Core i7-4790S 3.2GHz	オンボード	32GB	22	4
Core i7 6700K 4.0GHz	オンボード	64GB	12	4

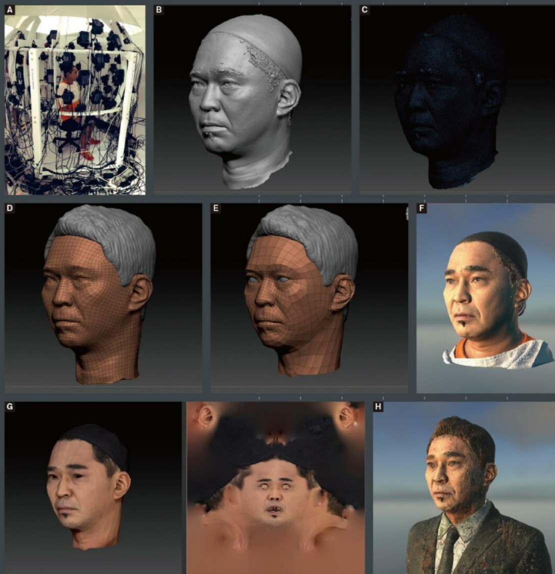
03 フォトグラメトリー&UE4の活用

電気グルーヴの2人の魅力をフォトグラメトリで引き出す

水飛沫のないカット3・5・6と、つなぎのインサートカット（トータルで約1分30秒）は、納品までの時間が少ないことからUE4を活用して、レンダリング負荷を節減。クオリティを落とすことなくレンダリング時間を短縮できるということで非常に重宝したという。FLUXでは以前からリアルタイム系の勉強を各スタッフが行なっており、ここ1年くらいは仕事でもしっかりと使い始めているとのことだ。

MV本編2:36頃、電気グルーヴの2人を模した巨像が海から浮上するという印象深いシーンでは、3Dスキャンも活用された。アーティストのモデルは8月上旬に、CyberHuman Productionsでフォトグラメトリ（3Dスキャン撮影）が行われ、一連の調整が施された状態でFLUXに提供された。最終的にはリップシンクにも対応する必要があったため、ZBrushのZWrapを使用して、綺麗なメッシュのながれを意識したリトポロジーが行われた。相応に質感にもこだわっており、リアルなSSS（サブサーフェス・スキャタリング）を適用した人肌の質感ではなく、海中から浮かび上がってくることから船を意識した鉄っぽい質感を目指し、Substance Painterを使用してテクスチャとマテリアルの設定を行なっている（スケール感としては大仏を意識しているとのこと）。

FLUX代表取締役で、本作のCGプロデューサーを務めた宮武泰明氏は本作の制作についてこう語る。「納期の短さが何よりも大変でしたね、この短期間でクオリティを落とすことなくよく仕上げられたなと思います。水表現の案件はけっこうやってきましたが、細かいところまで丁寧にできましたし、スタッフのみんなが本当によくがんばってくれました」。最後に、CGディレクターの高橋氏が総括してくれた。「今回のプロジェクトで、期間的に厳しい案件をどのようにして上手く終わらせるかということを非常に考えさせられました。時間との関係で、オブジェクトの数などに制限はかけさせてもらいましたが、端折るとか手を抜くとかいうことはせず、画に対して真摯に向き合うことが大事だと思っています。短期間でしたが、チームのみんなで最後までやりきることができました。そして改めて、UE4のレスポンスの速さがすごいと感じた案件でもありました。納品ギリギリの2時間前までカメラを修正しても大丈夫だったりと、全体的にクオリティを高めることができました。BlenderやNiagara、Houdiniなど、ほかにも気になるツールがたくさんあるので、ひき続きチャレンジしていきたいです」。



石野卓球のフォトグラメトリ撮影、キャラクターモデル制作、テクスチャリングのブレイクダウン。A フォトグラメトリ撮影／B C ZBrushにPhotoScanデータをインポート（ソリッド／ワイヤーフレーム）／D ZRemesherによる一次リトポロジー／E ZWrapによる二次リトポロジー／F Substance Painterによるテクスチャリング。まずはPhotoScanデータをインポートし、その上からペイント／G ZBrushでZWrapによるテクスチャプロジェクションを実行／H リトポロジーしたモデルとプロジェクションしたテクスチャをベースに、Substance Painterでテクスチャリング作業を行なった



ピエール瀧のキャラクターモデル制作とテクスチャリングのブレイクダウン。手順は石野卓球のモデルと同様。A ZBrushにPhotoScanデータをインポート／B ZWrapによる二次リトポロジー／C ZWrapによるテクスチャプロジェクション／D Substance Painterによるテクスチャリング作業

00:03:00







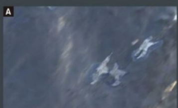
3ds Maxによるショットワークのブレイクダウン。A 3ds Maxの作業UI／B 空のレンダリング／C 人物と海のレンダリング／D 新幹線のレンダリング／E 海面フォームと水飛沫のレンダリング／F 人物の表面を流れる水素材のレンダリング／G レンズフレア／H 完成形

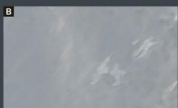


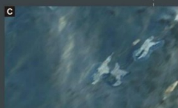




UE4によるインサートカットは基本的にMayaとUE4でやりとりを行いながらの制作となった。全アクタはムーバブルなため、UVの重なりなどをいっさい気にせずやり取りできたという。レンダリングはリフラクションも含めてレイトレースで行なった。A B Mayaのプロシージャルエフェクトシステム「MASH」でアニメーションとレイアウトを行なった後、インスタンスをオブジェクト化してUE4にエクスポート。数の多いラジカセは一括で、ギターは個別にスケルタルメッシュで読み込んでいる。なお、ラジカセは数が多いため、テクスチャベイクツールのxNormalでベイクしたローポリモデルを使用した／C 当初背景の陸地はマットで表現していたが、平面感がぬぐえず、納品直前にモデリングすることに変更。マーケットプレイスで購入したオブジェクトを3つほどインスタンスコピーして配置、UE4のHDRバックドロップを使って、3ds Maxと同じ環境でライティング。数時間でコンプに連番素材を渡すことができたという









UE4上でのカラコレ作業例。今回、UE4のパートは素材分けをせずに、きた要望に対して迅速に対応するかたちで進める方針とし、一例としてカラコレの2時間前にカメラワークを変えるといった対応をしたという。素材はムービーレンダーキューを使い、グレーディング用に16bitのリニアで出力。また、今回はカラコレのベースにLUT集を用意し、そのベースを詰めていった。具体的には、OCIOでリニアのCG素材をALEXAのlog Cに変換後、良さそうなALEXA用のLUTを適用、グレーディング作業を行なった。UE4以外のカットについても同様に進められた。A UE4から出力した16bitリニア／B OCIOでAREXAのlog Cに変換／C カラコレに加えてALEXAのlog C用のLUTを適用／D UE4からの連番出力。［Disable Tone Curve］にチェックを入れて書き出した

多様な“現象”を描く

PHENOMENAL THINGS

最終回



WORK | 025

“MeltingMan”

FlipFluidを用いたテクスチャ付きモデルの変形

今回は、前回と似たテーマ「溶けるエフェクト」で、Houdiniでの溶解エフェクトに挑戦しました。前回はベクトルを基に形を変形させていきましたが、今回はDOPネットワーク（FLIP Solver）での溶解エフェクトに挑戦しました。僕自身、SOPでの作業を普段から頻繁に行なっていますが、いわゆる「Houdiniらしい表現」と一般的に言われるものは、流体エフェクトやシミュレーション系を想像する方が多いのではないでしょうか。FLIP Fluidもその一種で、粒子の大きさとそこに加わるフォース、流体の粘度等を調節していくことで、オブジェクトなどを変形させていくといったことにも使えます。

今回は、「その流体に事前に用意したテクスチャを追従させる」というテクニックも紹介しています。水や煙などであれば、テクスチャは必要がないかプロシージャルでこと足りる場合が多いかと思いますが、今回の作例のように明確な物体を溶かしたり変形させるからには、その質感までしっかりと表現しなければならない場合もあります。

TEXT
森田悠揮
フリーランスのクリーチャーデザイナー、デジタルモデラー。TV、映画、ゲーム、CM等に登場する生物や怪獣のデザイン、造形を中心に活動中。初の著書「The Art of Mystical Beasts ZBrush、Photoshopほか、デジタル技法で描く幻獣アート」がボーンデジタルから発売中。
itisoneness.com

STEP 01

UVの編集と転送

今回の作例の肝となってくるUVアトリビュートを軸に、オブジェクトのアトリビュートの編集を行なっていきます。

1



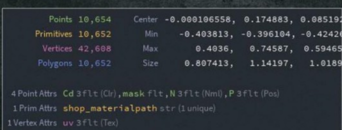
ZBrushでおじさんを作成しました。テクスチャもPolypaintで軽く描き、UVを開いてカラーマップとNormal Mapのみエクスポートしておきます。

2



OBJ階層にGeoを作成し中へ入ります。Fileノードでおじさんの OBJを読み込み、Transformノードでスケールを調節しておきました。

3



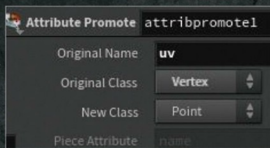
読み込んだ時点でのアトリビュートは画像の通りです。VertexアトリビュートにUVがあります。今回のエフェクトでは、このUVアトリビュートが肝となります。

4



Vertex SplitノードでAttributeにUVを指定し、UVを頂点ごとに分離しておきます。

5



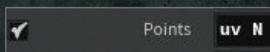
Vertex Splitの後にAttribute Promoteノードを作成し、VertexUVアトリビュートをPointへ移します。

6



OBJ階層へ戻り、シェルフ内のEmit Particle Fluidを押します。EmitObjectを選択するよう促されるので、上記のGeoノードを選びEnterを押します。おじさんのオブジェクトがDOP Networkにより流体へと変わります。

7



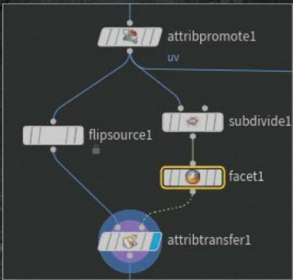
おじさんを読み込んだGeo階層内に戻り、FLIP Sourceの後にAttribute Transferノードを作成します。ここでは、UVとNアトリビュートをFLIP Sourceへと転送しました。

STEP 02

シミュレーションの下準備

シミュレーションの下準備を行なっていきます。DOP Network内で、シミュレーションに必要な項目を設定します。

1



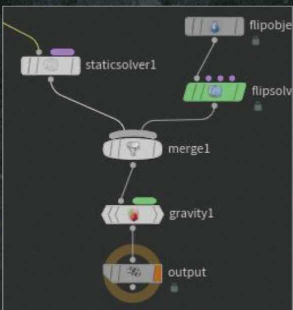
さらに、転写後のNormalとUVを少し滑らかにするためにSubdivideノードとFacetノードを作成し、Attribute Transferの上部に挿入します。FacetはDivide後のNormalの再計算のみを行う役割です。

2



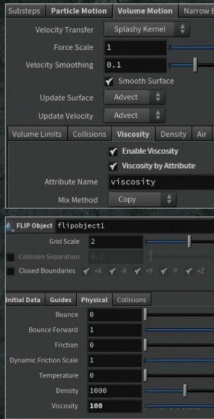
シェルフからGround Planeをクリックし、DOP内に地面のStatic Objectを作成します。

3



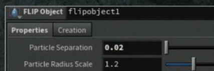
DOP Network内に入り、Gravityフォースを作成します。これにより流体がフォースに従って落下するようになります。

4



次に、Viscosityアトリビュートを有効にします。FLIP Solver内の[Volume Motion→Viscosity]でEnable ViscosityをONにします。Viscosityとは、流体の粘度を設定するアトリビュートのことで、これにより「ネバネバ」「サラサラ」といった流体の粘度を数値で決定することができます。FLIP Objectノード内のPhysicalタブにもViscosityの数値を設定するスライダがあるので、0~100に変更しました。

5



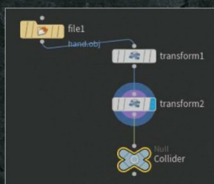
粒子の大きさを設定します。FLIPはParticleとFluidどちらの性質も持ち合わせているため、Particleの大きさを変えることで流体の解像度を調節することが可能です。FLIP ObjectノードのParticle Separationスライダでパーティクルの大きさを決めます。

6



ZBrushで作成した衝突用の手のモデルです。新規Geoノードを作成し、その中にFileノードを作成後、OBJとして読み込みます。

7



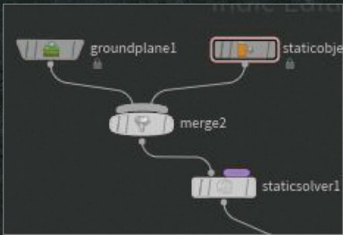
こちらもおじさんのモデルと同様に、Transformノードで大きさの調節をしました。

STEP 03

シミュレーションの確認

Step02までに行なった準備を基に、実際にシミュレーション結果を確認していきます。流体シミュレーション後、メッシュに対してマテリアルを割り当てていきましょう。

1



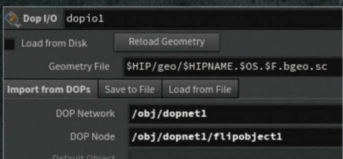
衝突用に読み込んだ手のモデルにコリジョンを設定していきます。DOP Network内にStatic Objectノードを作成し、手のモデルの場所をスロットに入力します。

2



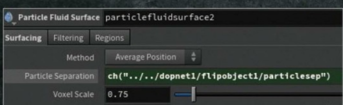
いったん、流体シミュレーションに必要な全ての設定が終わったので、タイムスライダを再生してみて、流体がイメージ通りになっているかを確認します。

3



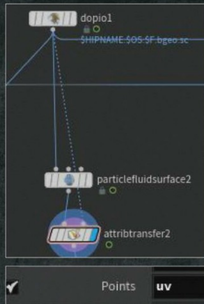
OBJ階層内に新たにGeoノードを作成し、DOP I/Oノードをつくります。DOP NetworkとDOP Nodeのスロットには、画像のようにDOPとFLIP Objectの場所を入力。

4



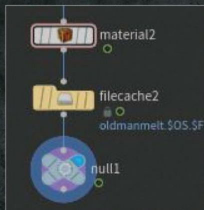
Particle Fluid Surfaceノードを作成し、Particle SeparationはDOP内にあるFlip ObjectのParticle Separationと同期しておきます。

5



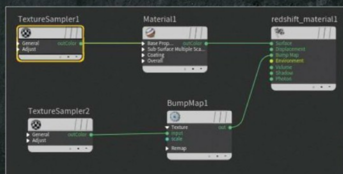
さらにAttribute Transferノードを作成して繋げます。SourceにはDOP I/OからエクスポートしているFLIPを挿し、FLIPからFluid SurfaceへUVアトリビュートを転送。これで、シミュレーションによって変形するメッシュへUVアトリビュートを転送することができました。

6



Materialノードを作成し、任意のマテリアル(今回はRedshift Materialを使用)を指定し、キャッシュを取ったら完成です。

7





ZBrushからエクスポートしたカラーテクスチャとNormal Mapを図のようにRedshift Materialへ挿したら完成です。後はレンダリングの結果を見て、しっかりとテクスチャが反映されているか確認しましょう。

今回で月刊誌としての連載は終了ですが、来月からCGWORLD.jpでこの連載を続けていきます。ひき続きご期待ください。



画龍点睛



Vol.121 » [最終回] Bubble Frost

日本の11月は、別名「霜月」とも呼ばれます。
何かで偶然見た「Bubble Frost」が今回のモチーフです。

CGWORLD.jp

■ Profile

早野海兵
はやのかいへい●日本大学芸術学部卒業後、(株)ソニー・ミュージックエンタテインメント、(株)リンクス、(株)ソニー・コンピューターエンタテインメントを経て、フリーランスで活動。2007年(株)画龍を設立。
www.ga-ryu.co.jp
www.kaihei.net
Twitter：@Kai_ryu_Kai

■ Information

3ds Max 画龍点睛オンライン講座
tutorials.cgworld.jp/set/886

連載『画龍点睛』の誌面では語りつくせなかった詳細をオンライン形式でお届け。実践で役に立つ基本と応用を画龍点睛の作品を通して解説します。ゼネラリストとしての作品づくりの考え方を身に付けて、さらなるステップアップを。

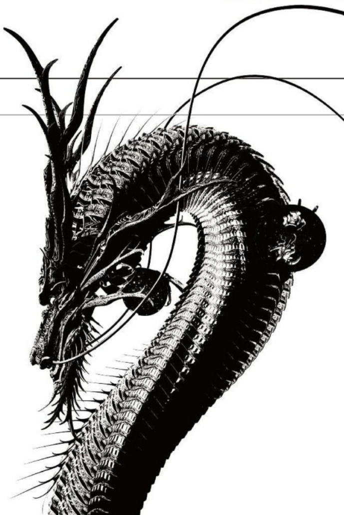


デジタルハリウッド様ご協力
3ds Max 3DCGオンラインクリエイター講座
online.dhw.co.jp/course/3dcg

初めてCGに触れる、CGオペレーションの基礎講座。新人教育の基礎固めに効果を発揮しています。3ds Maxの機能をひとつずつ詳細に解説。豊富な作例から楽しく機能を学んでいただけます。





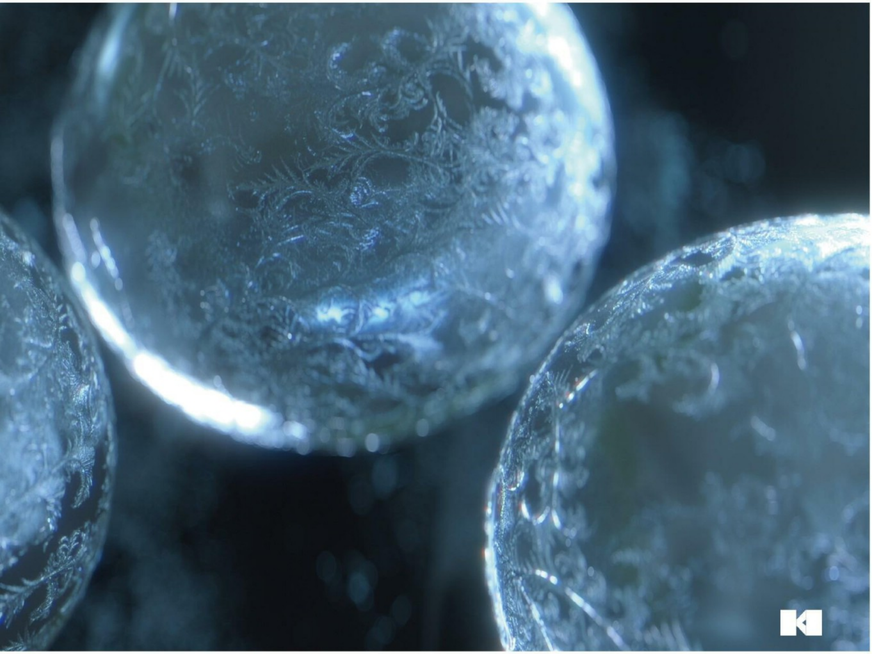


Method 1 記憶

今号でCGWORLD(月刊誌)での連載は終了となります。20年というとてつもなく長い間にわたり本連載を読んで応援してくれた皆様、本当にありがとうございました。そして支えて下さったスタッフの皆様に、心より感謝申し上げます。20年の連載で心がけていたことがたくさんあります。

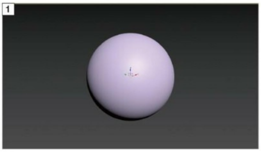
・言葉よりイメージ
・CGも絵であること
・できるだけ簡単簡潔にシンプルに
・難しく伝えない
・あえてパラメータを伝えない
・読む側の立場に立って考える
・「今」ではなく「もっと先」に必要なことを
・常に新しい試みを
・納期は絶対に守る
・1本も休載しない

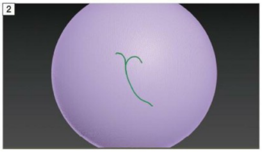
ひとつひとつの出会いを大切に、これからもCG業界の発展を祈っています。

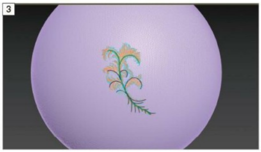


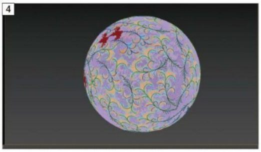


Method 2 モデル





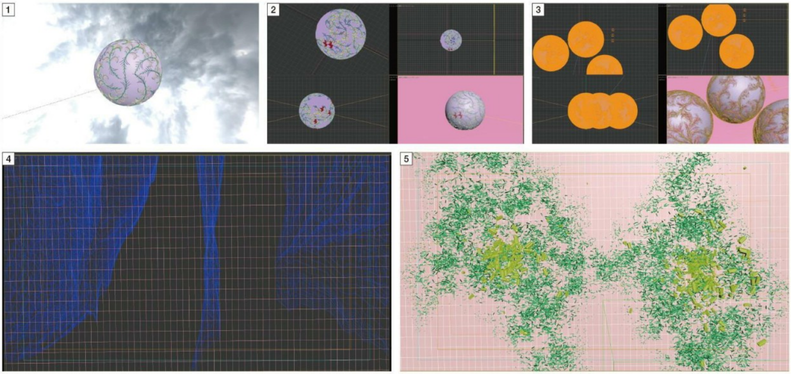






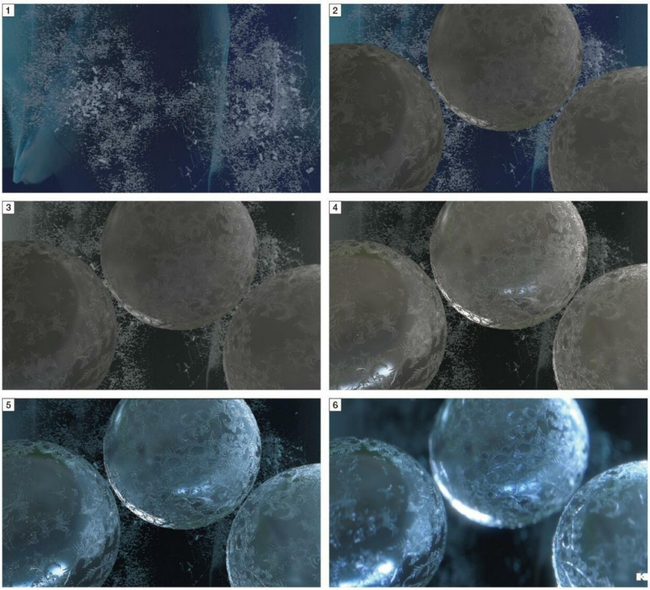
1最後にふさわしく、 最も単純でプリミティブな球体からスタートします／2作成方法については、試行錯誤の上で手描きに落ち着きました／3アナログとデジタル。筆者が長年テーマにしていることです／4手描きで作成したシェイプをインスタンスで全体に配置／5テストレンダリング

Method 3　ゼネラリストの強みを活かしたシーン作成



1:奥からの光

❶奥からの光がほしくてHDRIを反転して使用しています／❷ライティングが暗すぎるため、サイドから補助光を足しました／❸最終的に3つのモデルを並べて配置／❹背景は氷の地面。中まで作成／❺氷の破片を作成して表面にまぶしました

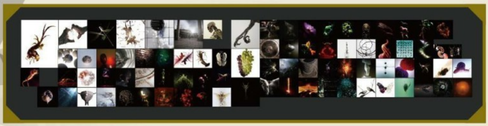


2:「合成」の考え方で

❶まずは背景を読み込みます。今回は、別々のシチュエーションで作成する場合における「合成」の考え方です／❷Frostを読み込みます。環境がちがうので浮きまくっていますね／❸主役であるFrostよりも、背景の色を合わせます。特に、白と黒の部分を合わせるのがポイント／❹下地を合わせたら光を重ねていきます／❺全部重ねたところで最後にカラコレです。カラコレは個別に行うと制御が難しいので最後に／❻フィニッシュは被写界深度とフレア



・CGを愛する全ての人へ・



『TEXTURE ILLUSION』

2000年7月～2007年5月

私がこれまでに担当した記事の1弾は、連載ではありませんでした。クリエイター紹介のページで取り上げられたことが、CGWORLD誌面で初のお披露目となりました。その記事をきっかけに連載が開始。コンセプトは「CDジャケット」です



『Cover Design』

2007年6月～2008年5月

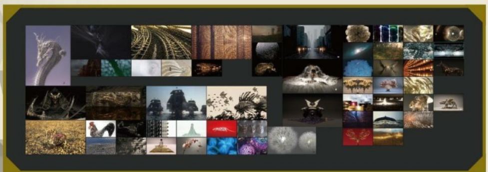
2007年5月に「TEXTURE ILLUSION」の連載が終了。連載を終了させてもらう条件として、1年間の表紙デザインを担当。コンセプトは「持ち歩けるCG雑誌」



『画龍点睛(A4)』

2010年7月～2015年11月

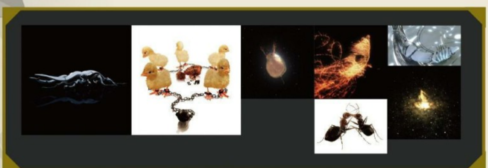
2010年。当時は世の中も不景気で、元気がありませんでした。CG業界の発展を願って連載を再開。コンセプトは「ポスターデザイン」



『画龍点睛(4K)』

2015年11月～2020年11月

誌面リニューアルを機に連載もリニューアル。世の中は高画質&高容量の時代へ向かい始め、4Kサイズのムービーにも応用できる連載に。コンセプトは「ムービー」



OTHER

連載のほか、特集やCGWORLD Entryなど可能な限りの協力をしてきました



I will be back.

PRODUCTION LOUNGE

映像コンテンツ最新情報満載！ 各プロダクションの声をお伝えします。

Q&A

Q1 御社が携わった最新作を教えてください。

Q2 モチベーションを維持するコツとはズバリ！

CyberHuman Productions
CyberHuman Productions

www.cyberhuman-productions.co.jp

A1

「Rakuten Fashion Week TOKYO」にて発表された『KEITA MARUYAMA × PITTA MASK』コレクション映像の背景3DCG、モデル福士リナさんをスキャンしたアバターを制作。ファッション業界において3DCG活用などバーチャル表現が本格的に取り入れられ始めている中で象徴的な取り組みでした。





A2

FutureLiveでがんばっているスタッフに聞きました。「Realityはユーザーも事例もまだまだ少ないツールなので、できるかできないか微妙なラインだらけ。そこをできるようにチューニングしていくのが楽しいし、飽きない」(津田)、「好奇心を気軽に強くもつ。情熱を絶やさない」(海木)、「失敗も前向きに捉えるようにしています。そのために意識していること。ひとつは、新しい当たり前をつくっていることにワクワクする。もうひとつは、情報を増やしシェアするのを貢献だと思うことです」(岩崎)、「モチベーションが落ちる前に、発散する」(田森)。前向きな言葉に心が洗われました。

シャフト
SHAFT

www.shaft-web.co.jp

A1

10月よりTBSほかにてTVアニメ『アサルトリリィ BOUQUET』の放送がスタートしています。「ヒュージ」と呼ばれる謎の巨大生物に対抗するため人類が開発した決戦兵器「CHARM」。その使用者たる少女たち「リリィ」と、「リリィ」に憧れる少女、一柳梨璃。人類存続のために儚くも美しく戦う、少女たちの物語です。佳境を迎えるストーリーはもちろん、3DCGを使用した戦闘シーンなども見どころです。ぜひご覧ください！



A2

状況にながされずに全力で行動して良い結果につなげることです！

ダイナモピクチャーズ
Dynamo Pictures

dynapix.jp

A1

『モンスターストライク THE MOVIE ルシファー 絶望の夜明け』と『ロックマン VR 狙われたバーチャルワールド!!』です！





A2

自分はどんな人間になりたいか、長期的かつ大きな視点をもつことです！　モチベーションが落ちているときというのは、大抵視野が狭くなって、目の前のことで落ち込んでしまっている状態であることが多いです。「自分はどんな人間になって将来的にどんな生活をしていたいんだっけ？」と原点に立ち返って視野を広げると、どんなことも糧に感じて、大きな目標に向けてのやる気が出てきます！

SMART ENGINEER
スマートエンジニア
www.smart-engineer.co.jp/

A1

Unreal Engineを活用した、シミュレーション開発を手がけています。これまでにない新たな領域に試行錯誤をくり返し苦労も多いですが、「すごいね！」のひと言にやりがいを感じます。


オンラインでコミュニケーションもばっちり！

A2

在宅ワークで通勤時間がなくなり、家事育児に協力することで仕事と家庭の両立が上手くいっています。気兼ねなく自宅でお酒が楽しめています！

WelzAnimationStudios
ウェルツアニメーションスタジオ
www.welzanimation.com

A1

昆虫食って聞いたことございます？　当社はタレントの井上咲楽ちゃんと昆虫料理研究会の内山昭一さんによるYouTube昆虫食番組『バグズクッキング』を制作・運営しております。ぜひチェックしてみてください！　(CGコンテンツではございません汗)



A2

視聴者のリアクションを想像しながら作業する！これしかないのではないでしょうか。クサイですかね……。

Live2D
Live2D
www.live2d.com

A1

VTuber『カナメとハルキー』の幼少期時代のメイクを担当させていただきました。YouTubeにて動画や生放送のアーカイブが公開されていますので、ぜひご覧ください！



A2

好きなアニメを観ることでしょうか。「こんな動きをさせてみたい！」という気持ちになりモチベーションが上がります！　Twitter (@live2dcs) ではオリジナルのLive2Dアニメーションを投稿していますので、良かったら見てみてくださいね！

Shogakukan Music & Digital Entertainment
小学館ミュージック&デジタル エンタテイメント
www.smde.co.jp

A1

TVアニメ『シルバニアファミリーミニストーリーピオニー』が毎週木曜19:26～TOKYO MXにて絶賛放送中です。



©EPOCH

A2

作品に集中することを大切に、モチベーションに頼る仕事をしないよう意識しています。とは言え、好きという気持ちもとても大切だと思います。

asura
asura
asura.cc

A1

『BANDAI SPIRITS モーションCI』。


©BANDAI SPIRITS CO.,LTD

CONTORNO
CONTORNO
contorno.co.jp

A1

スクウェア・エニックス『ファイナルファンタジーXIV』Patch5.3 "クリスタルの残光" のモーション・カットシーン制作の一部を担当。



©2010-2020 SQUARE ENIX CO., LTD. All Rights Reserved.

A2

スタッフ一同に聞きました！「過去に自分のつくったものを見て凹み、戒める」、「時々映画を観る」、「仕事の中でやりたいことが見つかるかどうか」、「将来自分のやりたいことと今の作業を結びつけて考える」、「音楽を聴く」、「美味しいものを食べる」、「『仕事』じゃなくて『自分の作品』だと思う」、「カッコいい映像を観る」、「業務以外で自分がつくりたいものを妄想してつくる」、「旅行、スポーツ」、「終わらない案件はないと考える」、「睡眠」、「タバコ」、「太ももをナ○フで刺す……」。

Q&A

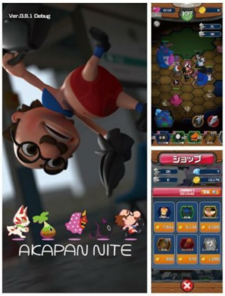
Q1 御社が携わった最新作を教えてください。

Q2 モチベーションを維持するコツとはズバリ！

JET STUDIO
ジェットスタジオ
jetstudio.jp

A1

スマートフォン向けアプリ『AKAPAN NITE』。11月日本語版配信リリース予定、ベトナム語版 、英語版も順次リリース予定。ターン制ダンジョンゲーム、地上に戻れ、赤いパンツの赤パン騎士！



A2

「行動の後にやる気がついてくる」という考え方は、その通りだなと思っています。とにかくまずは行動！

Kamikaze Douga
神風動画
www.kamikazedouga.co.jp

A1

ドラえもん50周年記念作品、映画『ドラえもん のび太の新恐竜』のOP映像を制作いたしました。中田ヤスタカ×神風動画によるショートアニメーション『テイルズ オブ クレストリア―咎我ヲ背負いて彼は発つ―』YouTube公開中！　そして、神風動画オリジナル作品『COCOLORS』は今年も下北沢トリウッドにて11月21日(土)より上映決定。



©藤子プロ・小学館・テレビ朝日・シンエイ・ADK 2020



株式会社バンダイナムコエンターテインメント配信
©いのまたむつみ ©藤島康介
©BANDAI NAMCO Entertainment Inc.



©kamikazedouga

NIRAI-KANAI
ニライカナイ
nirai-kanai.co.jp

A1

モバイル『この素晴らしい世界に祝福を！　ファンタスティックデイズ』のTVCMや、アイドルユニット「アクセルハーツ」が歌う『Dear Tomorrow』のPV制作を、また『シノビマスター 閃乱カグラ NEW LINK超！4コマス放送局』のイベントアニメなどを制作させていただきました。



©Sumzap, Inc.



©Marvelous Inc. ©HONEY PARADE GAMES Inc.

A2

ズバリこれというものはないのですが、常に手の届く範囲で目標を定めること。受けた仕事に楽しみを見つけること。疲れたら忙しくても無理せず休むことでしょうか。

HERE.
ヒア
here-we-are.jp

A1

無料配信360度バーチャル ライブ NEVA GIVE UP『STADIUM LIVE IMAGINATION』の360度映像を制作しました。特効やペンライト、花吹雪などを3DCGで表現し、リアルに負けないようなライブ演出にも力を入れ、360度4Kカメラで見渡せる仮想スタジアムライブ空間をつくり出しました。





A2

モチベーションを意識するとけっこう大変だったりするので、細かいストレスへの解決策や自分自身の機嫌のとり方を模索しながら、普段の楽な気持ちの状態を維持することを心がけています。

lure
ルアー
www.lure-inc.tokyo

A1

BiSH／3.5th album『LETTERS』Visual。







A2

クオリティの高い3DCGを見て自分なりのつくり方を想像してみます。「自分だったらこうするなぁ」や「こういう撮影方法なら勝算あるかも」など、あれこれ想像していると次の仕事で役に立ちそうな気がしてモチベーションが上がります。そして、快適な環境（PC、椅子、室温などなど……）。

Toraneko Kikaku
虎猫企画
tora-neko.co.jp

A1

毎度同じになりますが、遊技機メーカー様のお仕事です（笑）。幅広く対応させていただいております！

A2

つくりたいものをイメージしながら、カフェインガンギメして、そっとイヤホンをし爆音でアニソンを聴く。ペン軸とペンタブレットの摩擦から火花が出てくるので……（←出ていない）。

KINGYO JIMUSHO
金魚事務所
www.kingyo-vfx.co.jp

A1

瀬々敬久監督の新作映画『糸』、昨年の夏と冬に北海道で撮影し、今年3月に完成。8月21日（金）に無事公開となりました。平成から令和まで、糸を紡ぐような物語です。ラストの花火は3DCGで盛大に打ち上げております！　劇場でご覧ください。

A2

美味しい食事と旨い酒、あとは良い映画を観ること。

Q&A

Q1 御社が携わった最新作を教えてください。

Q2 モチベーションを維持するコツとはズバリ！

Kayac 面白法人カヤック

www.kayac.com

A1

『ようこそ！小学館バーチャルツアー ぐるぐるスピリッツ編集部』では、小学館の編集部を3Dで撮影し編集部内を自由に見学できるサイトを制作。TVアニメ『マギアレコード 魔法少女まどか☆マギカ外伝』では、ドッペルシーンをUnity、Houdiniを使い制作協力。また、大人気からかい青春コメディ漫画「からかい上手の高木さん」（山本崇一朗 著）では、VRアニメ『高木さんVR 1学期』を制作いたしました。



「ようこそ！小学館バーチャルツアー ぐるぐるスピリッツ編集部」
※写真はイメージです



マギアレコード 魔法少女まどか☆マギカ外伝

A2

ストレッチです。どんなことでもストレッチ。稼働可能な範囲を柔軟に動けるようにとにかくストレッチ！　仕事も健康もストレッチでやわらかく。

SHIROGUMI 白組

shirogumi.com

A1

約2年前から制作に取り組んできたオリジナルアニメ『どすこい すしずもう』の特別版が11月9日（月）まで開催されていた東京国際映画祭で初お披露目されました！　お寿司が力士になって大相撲をくり広げる奇想天外な創作絵本「どすこい すしずもう」（アンマサコ作　講談社刊）を原作としてかわいくて美味しそうな「すし力士」たちが土俵狭しと大暴れする熱き取り組みを3DCGならではの緻密な描写でパワフルかつユーモラスに描きます。続々登場する「すし力士」の持ち前のネタを活かしたあっと驚く大一番は子供も大人も家族みんなが夢中になること請け合いです。本放送は2021年4月からですが、HP(sushisumo.jp)にてキャラクターやOPムービーが公開中。ぜひご覧ください！



CyberConnect2 サイバーコネクトツー

www.cc2.co.jp

A1

当社代表の松山洋が原作、作画を松島幸太朗が手がける漫画『チェイサーゲーム』5巻が11月末に発売予定です！　サイバーコネクトツーを舞台に、実際のゲーム開発現場をモデルにしたリアルなストーリーは、業界関係者を中心に「読むと胃がキリキリする！」と波紋を呼んだ作品です。5巻では、夢を追い続ける主人公たちに新たな障害が立ちはだかる。“炎上”と呼ばれる何ヶ月も止まったままのプロジェクトをめぐり、更木というプロデューサーが登場。彼によって、かつてない窮地に立たされることに。プロデューサー編始動、5巻は現在予約受付中です！



UNDERGRAPH
アンダーグラフ

www.undergraph.net

A1

映画『映像研には手を出すな！』9月25日（金）に公開になりました。VFX・コンポジットで参加しています。現在は民放の連ドラや来年公開予定の劇場映画の仕上げが進行中です！



©2020「映像研」実写映画化作戦会議 ©2016 大童澄瞳/小学館

A2

好きな映像の仕事をしていること！

Picona
ピコナ

picona.jp

A1

新しいオリジナル作品『SAMURAI PIRATES』の公式サイトがオープンし、ティザー映像も公開中です！
picona.jp/lp/smpr/jp



©PICONA, Inc. / all rights reserved

A2

例えば「海が見える別荘で隠居する！」など少し遠めの夢を持ち続けること（スタッフ談）。

SYMBIOSIS
シンビオシス

www.symbiosis-inc.jp

A1

9月26日（土）にオンライン配信された、音楽配信未来型プロジェクト『Cross Tokyo』（www.crosstokyo.com）の企画、演出、制作を手がけました。clubberiaという、エレクトリックミュージック音楽メディアと、世界的に注目度が高い、渋谷 CLUB WOMBがタッグを組んだプロジェクトで、コンセプトや演出方法、キービジュアル、Webサイト、制作などを、一気通貫で手がけさせていただきました。今後も続いていくプロジェクトで、コンテンツとメディア、アカデミックとエクスペリエンス、VRなど音楽を軸に様々なエンターテインメントをクロスさせるようなプロジェクトになっていくと思います。



A2

ズバリ！　信じることですね！　自分のやっていることをとにかく肯定すること、周りと比較するのではなくて、自分の可能性を信じることです。仕事先や友人たちの価値観の共有などもモチベーションにつながりますよね。

01 情報求む！

現在、編集部では下記のテーマに関する情報収集に力を注いでいます。
些細な情報でもかまいません。
「こんな企画をやってほしい」的なリクエストもぜひ！

THEME 1
コンテンツ制作におけるAIの活用

THEME 2
ノンゲーム向けリアルタイムCG

THEME 3
デザインビジュアライゼーション

CALL FOR

あなたの知見を活かしてほしい！ CALL for ENTRY

02 作品メイキング



実写VFX

劇場映画、TV・動画配信ドラマ、
バラエティ番組や
ニュース番組のOAG
（オンエアグラフィックス）など



ゲームグラフィックス

コンソールやモバイル、
ゲームセンターやテーマパーク等の
アミューズメント、
xRコンテンツなど

アニメCG

劇場長編、シリーズ作品、
急成長中の2.5D
（ライブ映像を含む）など



非エンタメ領域

建築ビジュアライゼーション、
カーコンフィギュレータ、
バーチャルヒューマン、
医療用CGなど



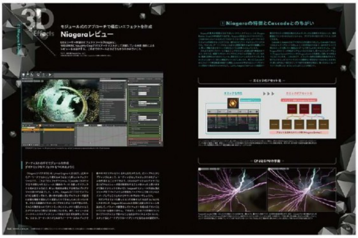
※上記に該当しない事例も募集中です。

妙技を披露！

03

オリジナル作品や商業案件を例に、ご自身の制作手法を
紹介してくれるクリエイターも募集中です。
注目ツールのレビューをしてみたい方もお待ちしてます。





ENTRY

CGWORLDでは、取材希望のデジタルアーティストさん、プロダクションさんを絶賛募集中です。TIPSやレビュー等の寄稿も大歓迎！ まずは、お気軽に編集部まで問い合わせください

編集者、ライターも募集中！

04

月刊誌CGWORLDならびにCGWORLD.jpでは、
特別企画や連載記事の編集、取材・執筆にご協力いただける
外部パートナーさんを広く求めています。
CG・映像制作に精通している人はもちろん、知らなかったテクノロジーや
クリエイターの創意工夫を紹介することに興味のあるライターさん、
編集者さんはぜひご連絡ください。

※ご応募の際は、ご自身が今までに手がけた企画や記事の情報（参考リンクなど）を合わせてご連絡ください。

興味をもたれた方はこちらまで。

e-mail
cgw@cgworld.jp

Twitter
@CGWjp

Facebook
@cgworldjp

バックナンバーのご案内

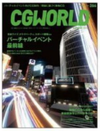
BACK NUMBERS

最新号・バックナンバーのお求めは
お近くの書店、または弊社Web shop (shop.cgworld.jp) までご注文ください。定期購読の新規お申し込みは、最新号、もしくは次号からになります(バックナンバーからのお申し込みはできません)。

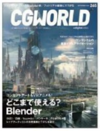
予約購読に関する問い合わせ先
(株)ボーンデジタル
tel:03 5215 8663/e-mail:webshop@borndigital.co.jp



NO.267
- □ バーチャルヒューマン・エッセンシャルズ
- □ ニュースタンダード 特化型ツールの現在地



NO.266
- □ バーチャルイベント最前線
- □ 動物CGから紐解く 美術解剖学との付き合い方



NO.265
- □ どこまで使える? Blender
- □ ワンランク上の 建築ビジュアライゼーション



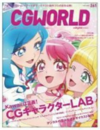
NO.264
- □ Unity最新ビジュアル表現
- □ 視線を釘付けにする モーショングラフィックス



NO.263
- □ CG業界のリモートワーク事情
- □ 実写版『映像研には手を出すな!』



NO.262
- □ コスパ最高のHDRI制作術
- □ オートモーティブ×ゲームエンジン



NO.261
- □ CGキャラクターLAB
- □ デジタルの強みを活かす イラスト制作



NO.260
- □ ハイエンド・ゲームグラフィックス 2020春
- □ CG×ファッション

バックナンバー常備店

なお現品が売り切れて補充中の場合もありますので、ご容赦下さい。

書店名	tel
□ 北海道	
三省堂書店 札幌店	011 209 5600
MARUZEN&ジュンク堂書店 札幌店	011 223 1911
ジュンク堂書店 旭川店	0166 26 1120
□ 東京都	
紀伊國屋書店 新宿本店	03 3354 0131
丸善 丸の内本店	03 5288 8881
書泉 ブックタワー	03 5296 0051
ブックファースト 新宿店	03 5339 7611
MARUZEN&ジュンク堂書店 渋谷店	03 5456 2111
ジュンク堂書店 池袋本店	03 5956 6111
丸善 日本橋店	03 6214 2001
MARUZEN 多摩センター店	042 355 3220
オリオン書房 ノルテ店	042 522 1231
くまざわ書店 八王子店	0426 25 1201
□ 千葉県	
丸善 津田沼店	047 470 8311
□ 埼玉県	
ジュンク堂書店 大宮高島屋店	048 640 3111
□ 神奈川県	
丸善 ラゾーナ川崎店	044 520 1869
ブックファースト 青葉台店	045 989 1781
□ 新潟県	
ジュンク堂書店 新潟店	025 374 4411
□ 石川県	
金沢ビーンズ明文堂	076 239 4400
□ 長野県	
MARUZEN 松本店	0263 31 8171
□ 静岡県	
戸田書店 静岡本店	054 205 6111
MARUZEN&ジュンク堂書店 新静岡店	054 275 2777
□ 愛知県	
MARUZEN 名古屋本店	052 238 0320
ジュンク堂書店 名古屋店	052 589 6321
精文館書店 本店	0532 54 2345
□ 大阪府	
ジュンク堂書店 難波店	06 4396 4771
ジュンク堂書店 大阪本店	06 4799 1090
MARUZEN&ジュンク堂書店 梅田店	06 6292 7383
□ 兵庫県	
ジュンク堂書店 三宮駅前店	078 252 0777
ジュンク堂書店 三宮店	078 392 1001
□ 広島県	
丸善 広島店	082 504 6210
ジュンク堂書店 広島駅前店	082 568 3000
□ 福岡県	
丸善 博多店	092 413 5401
喜久屋書店 小倉店	093 514 1400
□ 鹿児島県	
ジュンク堂書店 鹿児島店	099 216 8838

AD INDEX

CGWORLD+digital video 12月号
(vol.268 2020年11月10日発売)

(50音順)

好評発売中の刊行物のご案内

PUBLICATION GARAGE

雑誌・書籍はWebサイトからも
ご購入できます

shop.cgworld.jp

C CD-ROMつき　D DVD-ROMつき

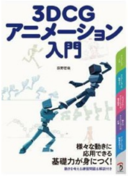
CG・Technique

3DCGアニメーション入門

初心者や新人アニメーターが最初に押さえておきたい「動きの基本概念」を丁寧に解説し、3DCGソフトの種類に関係なくキャラクターアニメーションを学べます。アニメーション解説では練習問題を設けており、様々な動きに応用できる基礎力が身につきます。

new

定価：2,800円＋税
荻野哲哉 著
B5判／208ページ
ISBN978-4-86246-488-0



CG・Making

ゲームグラフィックス 2020

CGWORLDに掲載されたゲーム作品のグラフィックス制作メイキング集です。フォトリアルからアニメ調のタイトルまで多彩なビジュアルの作品を取り上げており、キャラクターはもちろん、背景やエフェクトなど各社独自の制作ノウハウを膨大な図版と共に堪能できます。

定価：3,600円＋税
CGWORLD編集部 編
A4変型判／352ページ
ISBN978-4-86246-486-6



CG・Technique

CGクリエイターになるための ポートフォリオ制作の教科書

これまでのクリエイティブ業界全般を対象にしたものとは一線を画し、「CGクリエイターを目指す学生」にフォーカスした初のポートフォリオ書籍。現役クリエイター兼講師が教えるポートフォリオ制作術＋内定を勝ち取ったポートフォリオを見開き解説付きで多数掲載！

定価：2,200円＋税
佐藤智幸 著
B5判／192ページ
ISBN978-4-86246-487-3



CG・Others

CGプロダクション年鑑 2020

映画・テレビ・CM・アニメ・ゲームなど様々なジャンルで活躍する日本のCGプロダクションを、詳細な企業データや、豊富な制作実績の画像と共に紹介する国内唯一のCGプロダクション専門年鑑。資料性も高く、CG・映像に携わる人なら、手元に置いておきたい1冊です。

定価：1,800円＋税
CGWORLD編集部 編
A4変型／336ページ
ISBN978-4-86246-484-2



CG・Technique

Unityではじめる機械学習・強化学習 Unity ML-Agents 実践ゲームプログラミング v1.1対応版

本書は、2018年7月に刊行した前書（v0.4に対応）を、Unity ML-Agents正式版に合わせて全面的に改訂したものです。機械学習の基礎から学習環境の構築、付属サンプルによる様々な学習方法の解説などを、ステップ・バイ・ステップで実践的に習得できるように構成しています。

定価：3,600円＋税
布留川英一 著
B5変型判／368ページ
ISBN978-4-86246-482-8

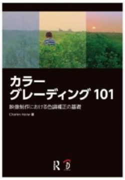


CG・Technique

カラーグレーディング 101

昼のシーンを夜に。冷めたピザを美味しそうなピザに。映像クオリティを高め、ストーリーを正しく伝えるために、テクノロジーとアートの両面から色調補正の基礎を解説します。カラーグレーディングプロセスに慣れておきたい人に理想的な入門書です。

定価：4,200円＋税
Charles Haine 著
A5判／192ページ
ISBN978-4-86246-480-4



Art・Technique

ストーリーボードの教科書

ボードアーティストであり、教育者でもある著者のワークショップをベースに、ストーリーボードのしくみ、ショットの進行など、要点をおさえたコンパクトなガイドです。プロの現場ですぐに役立つストーリーボードを作りたい方に向けた実践的な書籍です！

定価：1,800円＋税
グレッグ・ダヴィッドソン 著
20.2cm×22.9cm／96ページ
ISBN978-4-86246-478-1



CG・Making

アニメCGの現場 2020 －CGWORLD特別編集版－

CGWORLDで取材してきた各制作会社の多種多様なノウハウを結集し、1冊にまとめたのが本書です。一般誌ではほとんど見ることのできないメイキング素材を多数収録しており、アニメ制作関係者はもちろん、アニメファンも楽しめる内容になっています。

定価：3,600円＋税
CGWORLD編集部 編
A4変型／480ページ
ISBN978-4-86246-465-1



268

■ FROM EDITORS

- ソニーの空間再現ディスプレイ『ELF-SR1』を体験。裸眼S3Dの進化に感銘を受けつつも、こうした"実際に体験"しないとすごさがわからないものをメディアで伝えることの難しさも痛感(沼倉)

- 劇場版「鬼滅の刃」が公開3日で興収46億円超えという快進撃。コロナの影響で苦境に立たされていた映画関連業界にとって大きな朗報ですね。コンテンツがもつ力のすごさを再認識しました(藤井)

- 世の中鬼滅の話題でもちきりですが、個人的には「ダイの大冒険」の再アニメ化が嬉しくて毎週息子と一緒に観ています。自分が子どもの頃に真似していた例の技を息子もやってて感慨深い(小村)

- 大変なことしかないけれど、みんなで協力しましょう。どうか働ける人はひたすら働いて、私生活を断捨離して、笑顔で働いて、前向きに働いて、仕事を抱きしめて、働いて、働いて♪(尾形)

- ルーチンワークとは縁のない働き方をしてきましたが、相変わらず変化の多い日々を過ごしています。決断に迷ったときの判断基準は、「ワクワクするか」「自分の強みを活かせるか」です(三村)

■ CREDIT

Publisher_村上 徹
Editor in Chief_沼倉有人
Senior Editor_藤井紀明/小村仁美
Editor_尾形美幸
Contribute Editor_武田かおり/三村ゆにこ/ハリんち
Art Director_金岡直樹(SLOW inc.)
Designer_御堂瑞恵/李 生美/奥谷日奈(SLOW.inc)
Design & DTP_石川みどり/加島 了(MAPS)
Photographer_弘田充写真事務所
Marketing_阿部勝孝/池田大樹/西原紀雅/阿部祐司/柳田晴香
Sales_松本有史/野村享広
Administration_中田一範/古賀太朗/舛田桃子
Printing_株式会社 廣済堂

発行・発売
株式会社ボーンデジタル
〒102-0074　東京都千代田区九段南1-5-5
九段サウスサイドスクエア

編集_03-5215-8662
マーケ・広告_03-5215-8663
販売_03-5215-8664

リリース受付　cgw@cgworld.jp

公式サイト　cgworld.jp

NEXT ISSUE

CGWORLD

CGWORLD1月号
2020年12月10日(木)発売

特集1　ノンゲームの最新事例から考察

なぜ人は Unreal Engineを選ぶのか?

そのフォトリアルな表現力から映像コンテンツ制作者から多くの支持をあつめる、Unreal Engine。今回は、バーチャルプロダクション、没入型(immersiveな)xR、キャラクター表現という3つの観点から、実際に導入した現場の声を聞く。

特集2　前作からの正統進化を徹底検証

『STAND BY ME ドラえもん 2』

フル3DCG映画としては異例の大ヒットとなった前作から6年、モダンなワークフローと表現技術によって大幅にスケールアップした本作。本特集では八木竜一監督、山崎 貴共同監督へのインタビューをはじめ、正統進化のポイントとなる各制作工程のメイキングを紹介する。

※次号内容およびタイトルは、予告なく変更となる場合があります。あらかじめご了承ください。

269